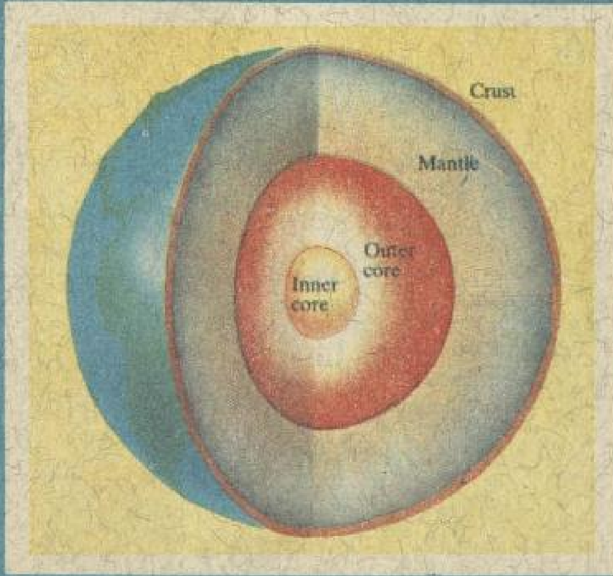
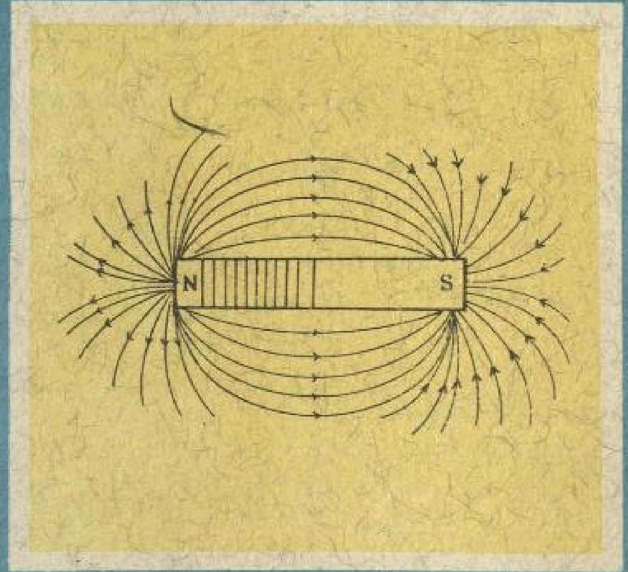
سائنس

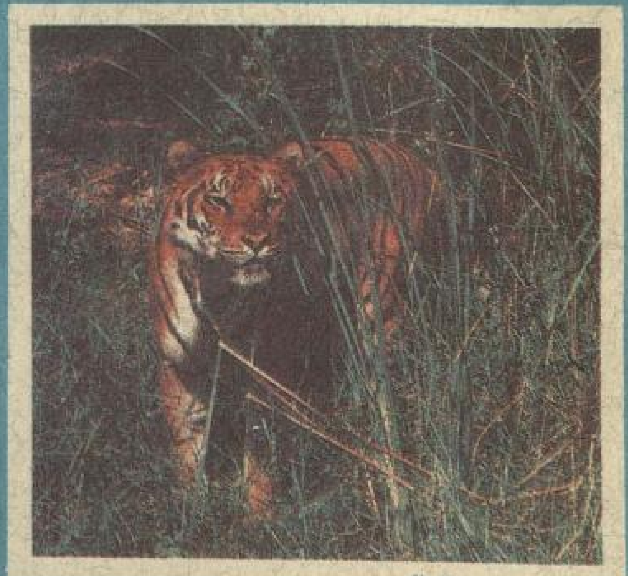


برائے جماعت ششم









پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

اپیل

پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ ایک قومی ادارہ ہے جو پنجاب کے طلبہ کے لیے معیاری اور سستی نصابی کُتب بروقت مہیا کرنے کے لیے کوشش کرتا ہے۔ مگر کچھ جعل ساز ناجائز منافع کے لیے بورڈ کی شائع کردہ کُتب کے جعلی ایڈیشن گھٹیا کاغذ پر ناقص طباعت کے ساتھ مارکیٹ میں فروخت کرنے کی کوشش کرتے ہیں اور بورڈ کو مالی نقصان پہنچانے کے علاوہ اس کی بدنامی کا سبب بھی بنتے ہیں۔ طلبہ اور والدین سے توقع کی جاتی ہے کہ ایسی کُتب کی اطلاع بورڈ کو دیں تاکہ ضروری سدِباب کیا جا سکے۔ بورڈ کی نصابی کتابوں کی نشاندہی بورڈ کے اس نشانِ خصوصی سے ہوتی ہے جو ہر کتاب کے سرورق پر چھپا ہوتا ہے۔

ریاض احمد خان

چیئرمین

پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ

21-ای- 2 -گلبرگ-3 - لاہور

سائنس

برائے جماعت ششم



مکتبۂ سرمد

اردو بازار - لاہور

برائے

پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

تاریخ اشاعت	تجرباتی ایڈیشن	طباعت	تعداد اشاعت
مارچ 1992	اوّل	اوّل	64,000

تیار کردہ : پنجاب ٹیکسٹ بُک بورڈ، لاہور
نظرثانی شُدہ : قومی ریویُو کمیٹی، وفاقی وزارتِ تعلیم و صوبائی رابطہ، حکومتِ پاکستان
بطورِ واحد نصابی کتاب برائے مدارس پنجاب

مُصنّفین :
★ ڈاکٹر محمّد اقبال ★ ڈاکٹر عبدالمجید قریشی
★ ڈاکٹر محمّد ظفر اقبال ★ محمّد صابر جاوید
★ ڈاکٹر رفیق احمد ساہی ★ نصیر احمد قریشی
★ جاوید اقبال

مُدیران :
★ ڈاکٹر عبدالمجید اعوان
★ مسز رُخسانہ ظفر

نگران :
★ مسز رُخسانہ ظفر

نگران آرٹسٹ: ★ محمد ظہیر الحق

پروسیسنگ : ★ ضیاء الحق قریشی پولیمر پبلی کیشنز، اُردو بازار، لاہور

ناشر : مکتبہ سرمد، اُردو بازار۔ لاہور
مطبع : زاہد بشیر پرنٹرز، لاہور

بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

باب 1

جانداروں کی خصوصیّات

ہم اپنے ارد گرد بہت سی اشیا دیکھتے ہیں ۔ اِن میں سے کئی اشیا جاندار ہیں اور کئی بے جان ۔ چیل ، بھینس ، گھوڑا اور پودے جاندار ہیں جبکہ میز ، پتھر اور سیاہی کی دوات بے جان ہیں ۔ اِن کے علاوہ آپ کو اور بے شمار جاندار اور بے جان اشیا نظر آئیں گی ۔ اِس وقت آپ یہ نہیں بتا سکیں گے کہ آپ ایک شے کو جاندار کیوں کہتے ہیں ۔ اِس کے لیے آپ کو جاندار اشیا کا بغور مطالعہ کرنا پڑے گا ۔ اور یہ دیکھنا پڑے گا کہ وہ کونسی خصوصیات ہیں جن کی بناء پر جاندار اور بے جان اشیا میں فرق کیا جاسکتا ہے ۔

سائنس دانوں نے مشاہدات کے بعد یہ نتیجہ اخذ کیا ہے کہ جاندار اشیا میں چند افعال سرانجام دینے کی صلاحیت ہے جو بے جان اشیا میں نہیں ہے ۔ جاندار اشیا کی اس صلاحیت کو جاندار اشیا کی خصوصیات کہتے ہیں ۔ مختصر طور پر یہ خصوصیّات مندرجہ ذیل ہیں ۔

الف ۔ حرکت کرنا ۔

ب ۔ غذا لینا ۔

ج ۔ نشوونما پانا ۔

د ۔ سانس لینا ۔

ر ۔ افزائشِ نسل کرنا ۔

اب ہم ان خصوصیّات کا تفصیلی جائزہ لیتے ہیں ۔

الف ۔ حرکت کرنا

جانور ایک جگہ سے دوسری جگہ حرکت کرتے ہیں ۔ جانوروں میں بعض زمین پر چلتے پھرتے نظر آتے ہیں ۔ بعض فضا میں اڑتے ہیں ۔ اور بعض پانی کے اندر تیرتے ہیں ۔



(الف) چلنا



(ب) اُڑنا

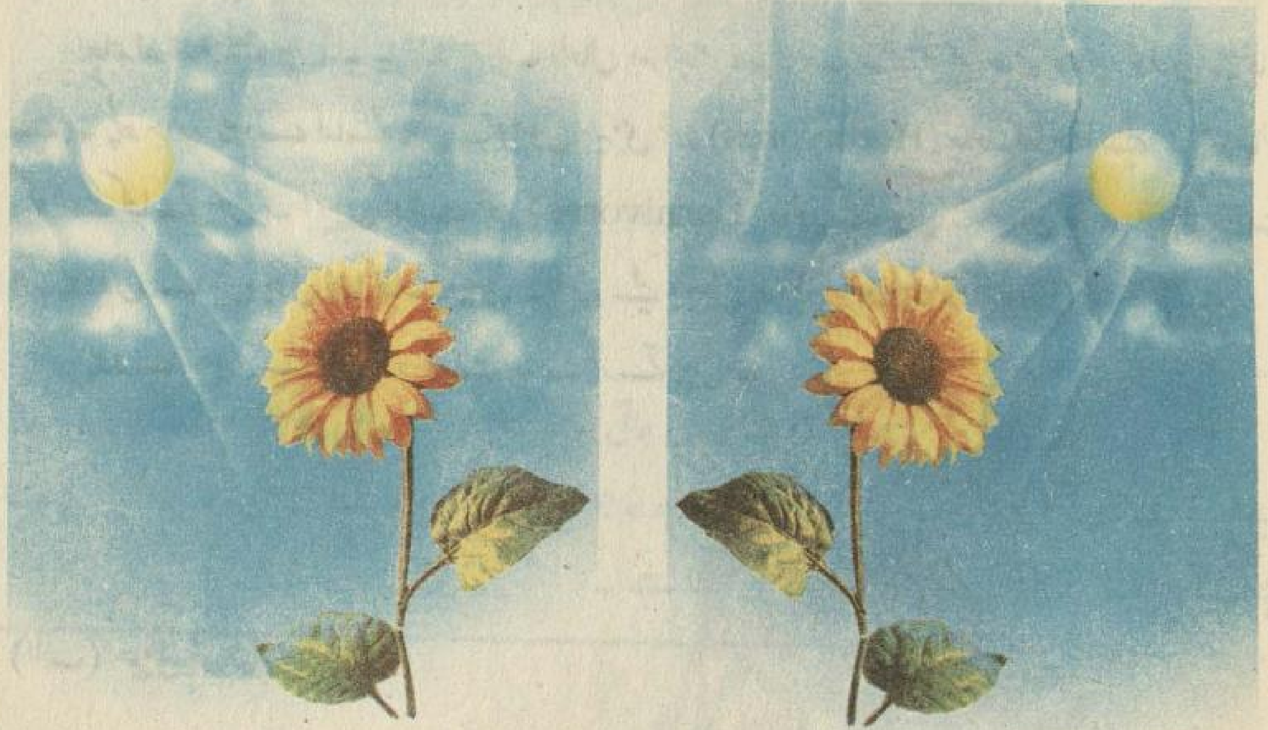


(ج) تیرنا

شکل نمبر 1.1 جانوروں میں حرکات

پودے بذاتِ خود اپنی جگہ نہیں بدلتے ۔ مگر اِن کے کچھ حصّے حرکت کرتے ہیں ۔ مثلاً سورج مُکھی کے پھول کا دن کے مختلف اوقات میں مشاہدہ کریں تو پتہ چلے گا کہ سورج مُکھی کا پُھول سورج کے رُخ کے ساتھ اپنا رُخ بدلتا جاتا ہے ۔

اگر چھُوئی مُوئی کے پودے کو ہاتھ لگائیں تو اس کی پتیاں اور ٹہنیاں لٹک جاتی ہیں مگر تھوڑی دیر کے بعد خود بخود اپنی اصلی حالت میں آجاتی ہیں ۔



(الف) سورج مُکھی کے پودے کی حرکت



(ب) چھُوئی مُوئی کے پودے کی حرکت

شکل نمبر 1.2 پودوں میں حرکات

غیر جاندار اشیا حرکت نہیں کرتیں ۔ جہاں پڑی ہوں اسی جگہ پر رہتی ہیں ۔ تاہم اُن کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہونے کے لیے کسی بیرونی قوت کی ضرورت ہوتی ہے ۔ مثلاً ایک پتھر اپنی جگہ پر پڑا رہتا ہے جب تک اس پر کوئی بیرونی طاقت عمل نہ کرے مثلاً ہوا ، پانی یا کسی جانور کی ٹھوکر اُسے اپنی جگہ سے ہلا سکتی ہے ۔

ب ۔ غذا لینا

جاندار غذا لیتے ہیں ۔ یہ غذا مختلف افعال سرانجام دینے کے لیے جسم کو ضروری توانائی پہنچاتی ہے ۔ کچھ جانور پودے کھاتے ہیں ۔ انھیں سبزی خور (Herbivores) جانور کہا جاتا ہے ۔ کچھ جانور گوشت کھاتے ہیں ۔ انھیں گوشت خور (Carnivores) جانور کہتے ہیں ۔ انسان جانوروں کا گوشت اور پودوں سے بنی ہوئی غذا کھاتے ہیں ۔ اس لیے انہیں ہمہ خور (Omnivores) کہا جاتا ہے ۔

پودے زمین سے پانی اور نمکیات جذب کرتے ہیں ۔



(الف) سبزی خور جانور



(ب) گوشت خور جانور



(ج) ہمہ خور جانور

شکل نمبر 1.3 جانداروں میں خوراک کھانے کے مختلف طریقے

ج ۔ نشوونما پانا

جانداروں میں غذا ہضم ہو کر جزوِ بدن بن جاتی ہے ۔ جس سے ان کا حجم اور وزن بڑھ جاتا ہے ۔ اِسے ہم جسم کی نشوونما کہتے ہیں ۔ ایک بچہ ، جوان آدمی بن جاتا ہے ۔ شیر کا بچہ شیر بن جاتا ہے ۔ اور ایک ننھا منّا پودا تناور درخت بن جاتا ہے ۔



(الف) انسان میں نشوونما کے مختلف مراحل



شکل نمبر 1.4 نشو و نما

بے جان اشیا خوراک نہیں لیتیں ۔ اِن کی نشوونما نہیں ہوتی ۔

د ۔ سانس لینا

جاندار سانس لیتے ہیں ۔ سانس لینے کے عمل میں جاندار آکسیجن اندر لے جاتے ہیں ۔ اِس آکسیجن کی مدد سے جاندار توانائی حاصل کرتے ہیں جو زندگی کے مختلف افعال سرانجام دینے میں مدد دیتی ہے ۔ جب جاندار سانس باہر نکالتے ہیں تو کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کرتے ہیں ۔ یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ پودے استعمال کرتے ہیں ۔

بے جان اشیا سانس نہیں لیتیں ۔

ر ۔ افزائشِ نسل کرنا

جانوروں اور پودوں میں اپنی نسل میں اضافہ کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے ۔ جانور نمو پا کر بچّے پیدا کرتے ہیں ۔ مثلاً گائے بچھڑے دیتی ہے ۔ کُتیا پلّے دیتی ہے ۔ بلّی بلونگڑے دیتی ہے ۔ جن سے ان کی نسل جاری رہتی ہے ۔ پودے بیج کے ذریعے اپنی نسل جاری رکھتے ہیں ۔



ماں اور بچّہ

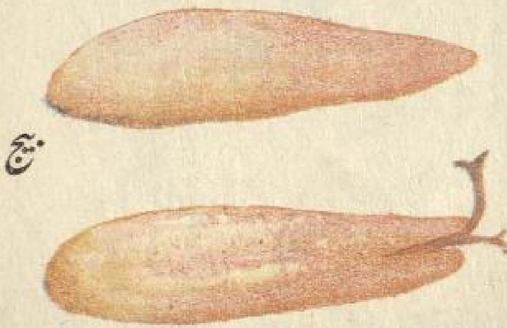


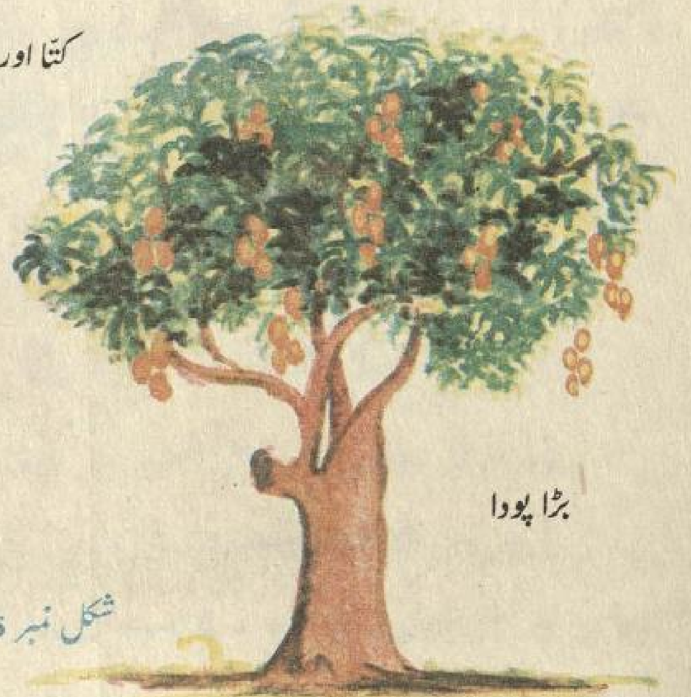
مرغی اور اسکے بچّے





کتّا اور اسکے بچّے





شکل نمبر 1.5 افزائشِ نسل

بے جان اِشیا میں افزائشِ نسل نہیں ہوتی ۔

سوالات

1 – جاندار اشیا کی خصوصیات بیان کیجیے۔

2 – مندرجہ ذیل کی وضاحت کریں ۔

الف ۔ نشو و نما پانا ب ۔ سانس لینا

ج ۔ افزائشِ نسل کرنا د ۔ خوراک لینا

3 – الف ۔ اپنے گھر میں موجود پانچ جاندار اشیا کے نام لکھیں ۔

ب ۔ اپنے سکول میں موجود پانچ بے جان اشیا کے نام لکھیں ۔

ج ۔ سانس باہر نکالتے وقت کون سے گیس خارج ہوتی ہے ؟

(i) ہائیڈروجن (ii) آکسیجن (iii) کاربن ڈائی آکسائیڈ

4 – خالی جگہ پُر کریں

(i) پودے ـــــــ سے ـــــــ حرکت نہیں کرسکتے ۔

(ii) انسان ـــــــ سے حاصل کی ہوئی خوراک اور جانوروں کا ـــــــ کھاتے ہیں ۔

(iii) جاندار سانس لینے کے دوران ـــــــ گیس استعمال کرتے ہیں اور ـــــــ گیس خارج کرتے ہیں ۔

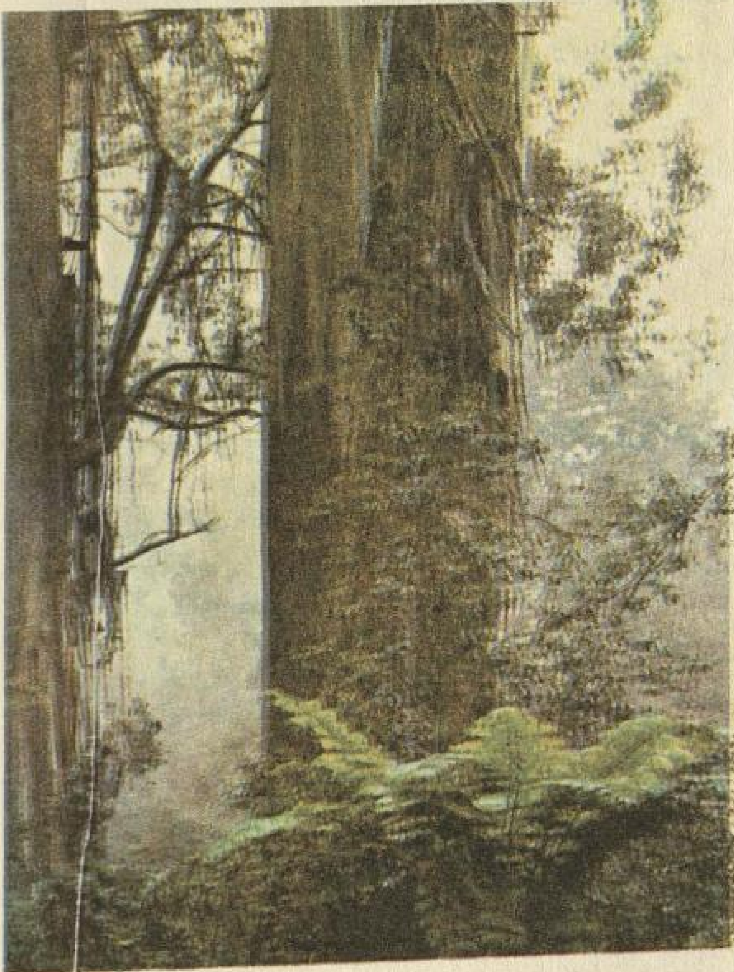
(iv) جاندار اپنے ہی جیسے جاندار ـــــــ کرتے ہیں ۔

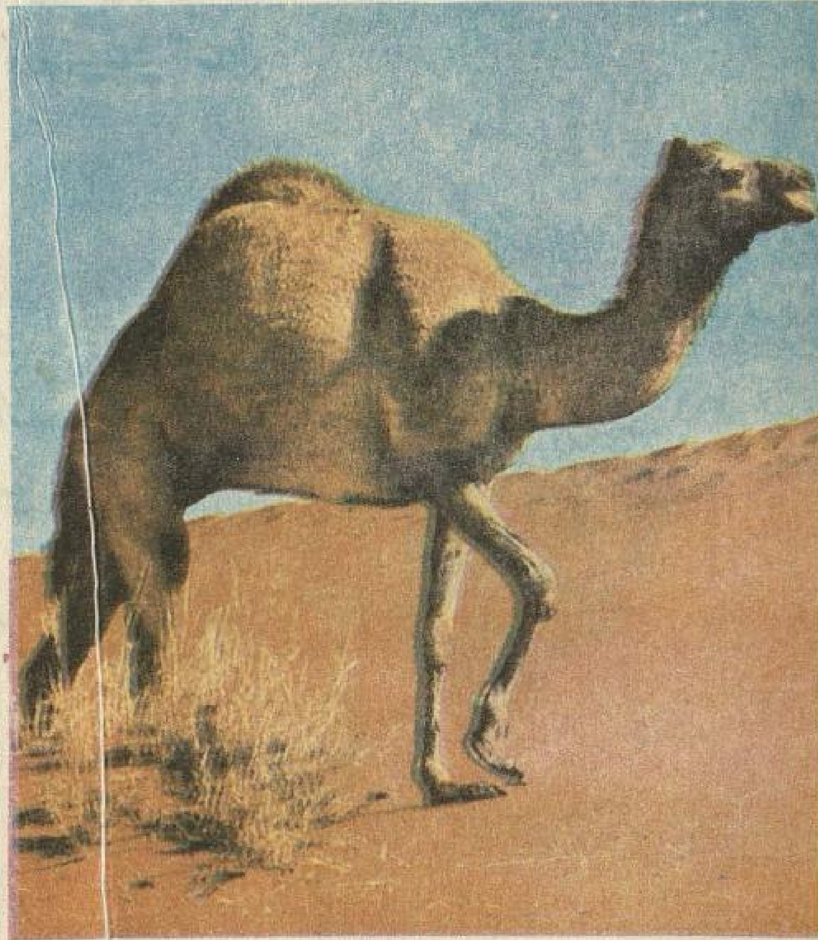
باب 2

جانداروں کے مساکن اور ماحول

جانوروں کے مساکن

چیونٹی سے لے کر ہاتھی تک اور چھوٹے چھوٹے آبی جانوروں سے لے کر وہیل تک مختلف





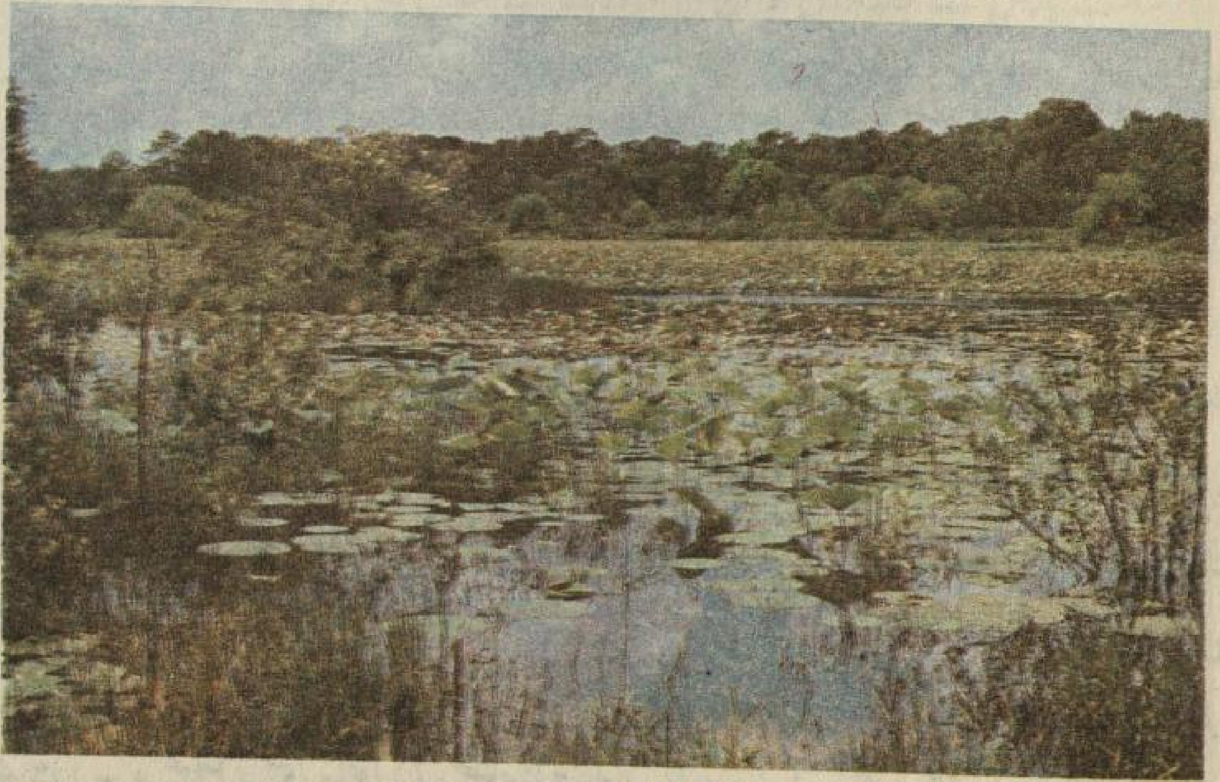
ریگستان

جنگل

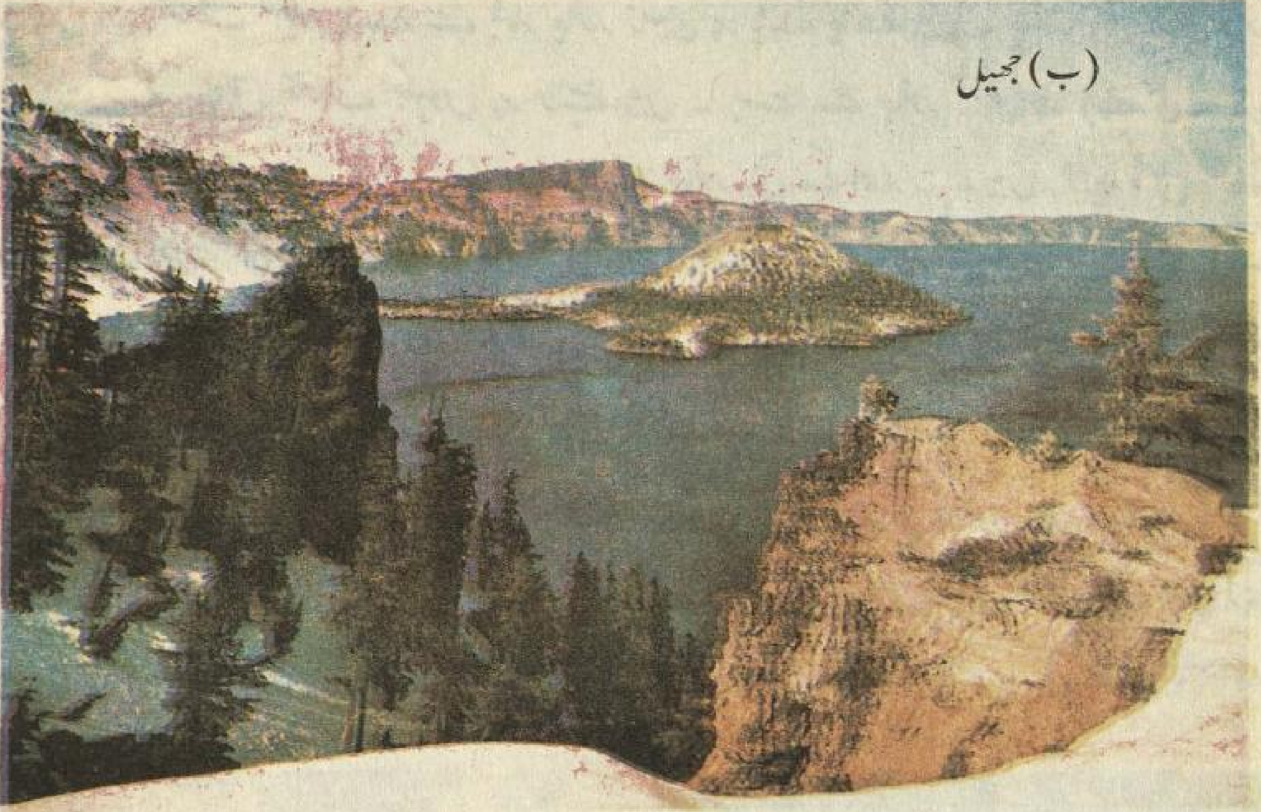
شکل نمبر 2.1 خشکی پر رہنے والے جانوروں کے ساکن

جسامتوں اور مختلف شکلوں کے بے شمار جانور زمین پر پائے جاتے ہیں ۔ جانور اپنی غذائی و دیگر ضروریات کے مطابق مختلف جگہوں پر رہتے ہیں ۔ بہت سے جانور خشکی پر (چیونٹی ، چڑیا ، خرگوش ، بندر ، شیر اور ہاتھی وغیرہ) اور بے شمار جانور پانی کے اندر رہتے ہیں جیسے مچھلی ، کچھوا اور مگرمچھ ۔ اکثر خشکی پر رہنے والے جانور پانی کے اندر نہیں رہ سکتے اور اسی طرح بہت سے پانی کے اندر رہنے والے جانور خشکی پر نہیں رہ سکتے ۔ بعض جانور پانی اور خشکی دونوں جگہوں پر پائے جاتے ہیں جیسے مینڈک ۔ ایسے جانوروں کو جل تھلیئے (ایمفبیا) کہا جاتا ہے ۔

خشکی پر رہنے والے جانور پہاڑوں ، جنگلوں ، ریگستانوں اور میدانی علاقوں میں رہتے ہیں ۔ آبی جانور جھیلوں ، تالابوں ، دریاؤں اور سمندروں میں رہتے ہیں ۔ ایسی جگہیں جہاں جانور اپنی زندگی گزارتے ہیں جانوروں کے مساکن کہلاتی ہیں ۔ پہاڑ ، جنگل ، ریگستان ، میدانی علاقے ، سمندر ،



(الف) دریا



شکل نمبر 2.2 پانی میں رہنے والے جانوروں کے مساکن

دریا ، جھیلیں ، اور ندی نالے یہ سب جانوروں کے مساکن ہیں ۔ ان جگہوں میں جانوروں کے زندہ رہنے کے لیے ان کی ضروریات کے مطابق خوراک ، پانی ، ہوا ، روشنی اور حرارت ملتی رہتی ہے ۔

ماحول اور اس کی خصُوصیّات

جانداروں کو زندہ رہنے اور نشوونما پانے کے لئے چند چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے ۔ انھیں غذا ، پانی ، ہوا ، روشنی اور حرارت کی ضرورت ہوتی ہے ۔ جو وہ اپنے گردونواح سے حاصل کرتے ہیں ۔ جاندار اپنے گردونواح سے بھی متاثر ہوتے ہیں ۔ کسی مسکن کے ارد گرد کے جملہ حالات جن میں بارش ، درجۂ حرارت ، روشنی ہوا اور دیگر جاندار شامل ہیں ۔ وہاں پر بسنے والے جانداروں کا ماحول بناتے ہیں ۔ یہ عوامل کسی ماحول کی خصُوصیّات کہلاتے ہیں ۔ اب ہم دیکھتے ہیں کہ ماحول کی یہ خصُوصیّات جانداروں پر کیسے اثرانداز ہوتی ہیں ۔

1 - درجۂ حرارت

جانوروں اور پودوں کو نشوونما کے لیے ماحول میں ایک خاص سطح تک درجہ حرارت کی ضرورت ہوتی ہے ۔ اس میں کمی بیشی اُن کے لئے نقصان دہ ہوتی ہے ۔ 6 درجے سینٹی گریڈ سے نیچے جب سردی شدید ہو جاتی ہے اور 40 درجے سینٹی گریڈ کے اُوپر جب گرمی ناقابلِ برداشت ہو جاتی ہے تو کئی جانوروں میں کام کرنے کی صلاحیت ختم ہو جاتی ہے ۔

پودے صرف ایک خاص درجۂ حرارت میں خوراک تیار کر سکتے ہیں ۔ اگر ماحول میں شدید سردی ہو جائے تو وہ خوراک صحیح طور پر تیار نہیں کر سکتے ۔ شدید گرمی ہو جائے تو پودوں میں سے پانی کے اخراج کی شرح بہت بڑھ جانے سے اُن کی پانی کی ضرورت بڑھ جاتی ہے ۔ اِس سے بھی اُن کا خوراک تیار کرنے کا عمل متاثر ہوتا ہے ۔

2 - بارش

مناسب بارش سے جانداروں کو اُن کی ضرورت کے مطابق پانی مِل جاتا ہے ۔ بارش میں غیر معمولی تبدیلی ماحول کو بُری طرح متاثر کرتی ہے ۔ ماحول کی یہ تبدیلی اُس جگہ موجود جانداروں پر بُرا اثر ڈالتی ہے ۔ بارش بالکل نہ ہونے کی صورت میں پودے مرجھا کر ختم ہو جاتے ہیں ۔ ایسے ماحول میں موجود جانوروں کو ان کی ضرورت کے مطابق خوراک نہیں ملتی ۔ پانی کے ذخائر سوکھ جاتے ہیں جس سے جانوروں کو پینے کے لئے پانی نہیں ملتا ۔ اسکے علاوہ ایسے ماحول میں رہنے والے تمام آبی جاندار مر جاتے ہیں ۔

بہت زیادہ بارش ہونے کی صورت میں سیلاب آجاتے ہیں ۔ جس سے زمین پر موجود سارا سبزہ تباہ ہو جاتا ہے ۔ اکثر جانور سیلاب میں بہہ جاتے ہیں ۔ کچھ خوراک نہ ملنے کی وجہ سے مر جاتے ہیں ۔ بچ جانے والے جانور بہتر ماحول کی تلاش میں وہاں سے نقل مکانی کر جاتے ہیں ۔

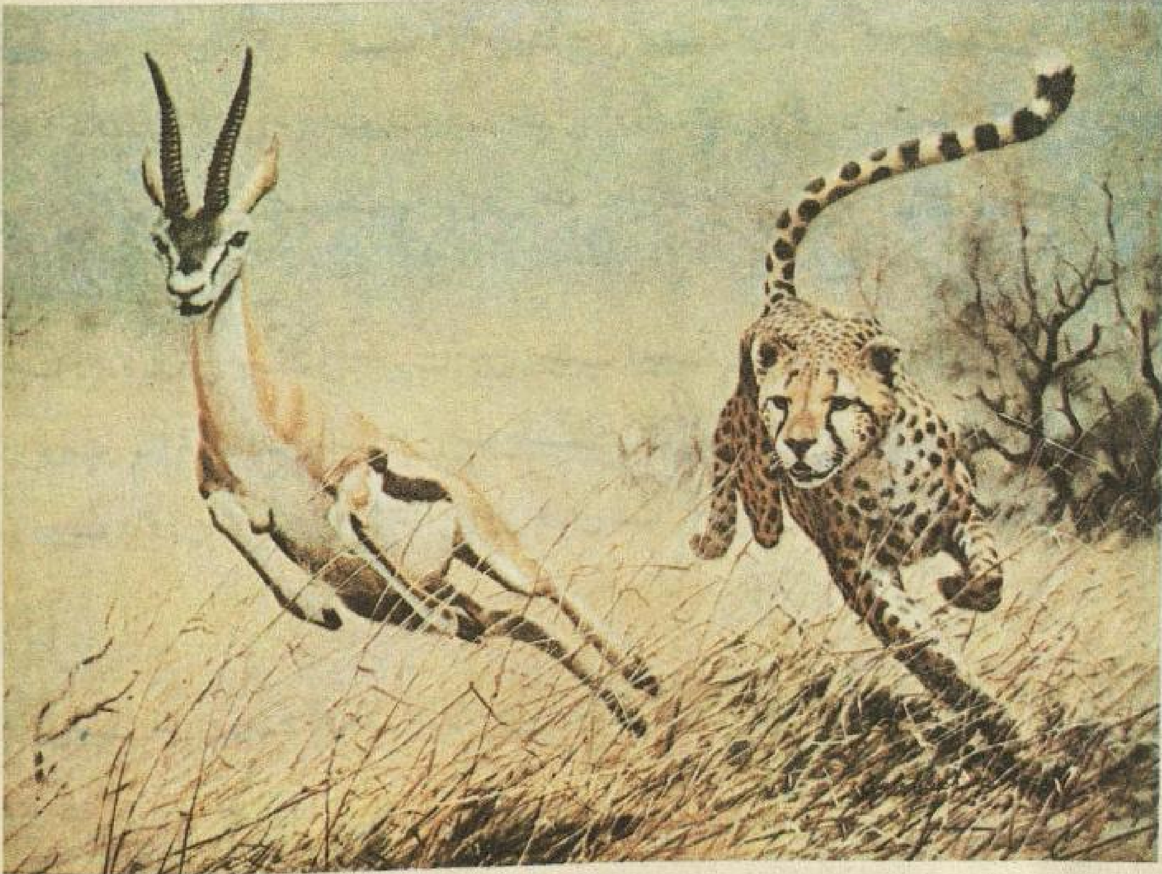
3 - روشنی

روشنی کے بغیر پودے خوراک تیار نہیں کر سکتے کیونکہ ضیائی تالیف کا عمل روشنی کے بغیر ممکن نہیں ہوتا ۔

زیادہ تر جانور روشنی کی موجودگی میں زندگی کے مختلف کام سرانجام دیتے ہیں ۔ اندھیرا ہوتے ہی کچھاروں یا بِلوں میں چلے جاتے ہیں ۔ سورج کی روشنی میں موجود بالا بنفشی شعاعیں (Ultraviolet Rays) انسانوں اور کئی جانوروں میں وٹامن ڈی بناتی ہیں ۔ روشنی کی غیر موجودگی میں وٹامن ڈی نہیں بن سکتے ۔

4 – ہوا

ہوا کے بغیر کوئی جاندار زیادہ دیر تک زندہ نہیں رہ سکتا ۔ ہوا میں موجود مختلف گیسیں مثلاً ، آکسیجن ، کاربن ڈائی آکسائیڈ ، نائٹروجن وغیرہ پودوں اور جانوروں دونوں کی نشوونما اور زندگی برقرار رکھنے کے لیے انتہائی ضروری ہیں ۔ ماحول میں تازہ اور خالص ہوا کی وجہ سے جانداروں کی صحت اچھی ہوتی ہے ۔ لیکن اگر کسی وجہ سے ہوا زہر آلود ہو جائے تو اس علاقے میں پائے جانے والے جاندار مختلف قسم کی بیماریوں کا شکار ہو جاتے ہیں ۔ ہوا ہی کی مدد سے بادل اور دُھند وغیرہ بھی ایک مقام سے حرکت کر کے دوسرے مقام تک چلے جاتے ہیں ۔ اس سے ماحول میں نمی اور روشنی کی مقدار بھی بدلتی رہتی ہے اور ماحول کے درجہ حرارت میں بھی فرق آتا رہتا ہے ۔





شکل نمبر 2.3 جانوروں کی مختلف انواع کا باہمی تعلق

جنگل کے ماحول میں رہنے والے بعض جانور گوشت کھاتے ہیں ۔ مثلاً شیر اور چیتا ۔ ان کی خوراک سبزی خور جانور مثلاً ہرن وغیرہ ہیں ۔ اگر ہرن کم ہو جائیں تو گوشت خور جانوروں کی خوراک میں کمی آ جاتی ہے اور اگر مویشی و ہرن زیادہ ہو جائیں تو اُس ماحول میں شیر وغیرہ قسم کے جانور زیادہ ہو جائیں گے ۔ اسی طرح تالاب کے ماحول میں رہنے والی بڑی مچھلیاں چھوٹی مچھلیوں کو کھا جاتی ہیں ۔ اگر کسی تالاب میں چھوٹی مچھلیوں کی تعداد کم ہو جائے تو اس سے بڑی مچھلیوں کی تعداد کم ہو جائے گی ۔

5 - پودے اور جانور

جاندار بھی ماحول کا ایک اہم جزو ہیں ۔ انسان اور دوسرے جانور پودوں کو خوراک کے طور پر استعمال کرتے ہیں ۔ ایسے علاقے جہاں پودے بکثرت ہوں وہاں جانوروں کی آبادی زیادہ ہوتی ہے ۔

اگر کسی ماحول میں پودوں کی کمی واقع ہو جائے تو سبزی خور جانوروں کو خوراک کم ملے گی ۔ اس وجہ سے اِس ماحول میں ان جانوروں کی تعداد کم ہو جائے گی ۔ اگر خوراک کی یہ کمی مستقل قسم کی ہو تو یہ جانور ختم ہو جاتے ہیں یا ایسے دوسرے ماحول میں چلے جاتے ہیں جہاں ان کی ضرورت کے مطابق پودے موجود ہوں ۔

کسی بھی ماحول میں موجود جانور بھی ایک دوسرے پر اثرانداز ہوتے ہیں ۔ چھوٹے جانور بڑے جانوروں کی خوراک بن جاتے ہیں ۔ کچھ جانور دوسرے جانوروں کی خوراک کھا جاتے ہیں ۔

موسمی تغیّر و تبدل اور جانوروں کے مسکن

موسم ماحول کی ایک خصُوصیّت ہے ۔ موسم میں کسی قسم کی تبدیلی سے جاندار متاثر ہوتے ہیں ۔ اگر موسم میں معمولی قسم کا تغیر و تبدل ہو جائے تو جاندار اپنے آپ کو اس کے مطابق ڈھال لیتے ہیں ۔ لیکن اگر یہ تبدیلی شدید قسم کی ہو تو جانور اس جگہ کو چھوڑ کر کسی ایسی جگہ چلے جاتے ہیں جہاں کے موسم میں ان کی روزمرّہ کی ضروریات پوری ہو سکیں ۔ جانوروں کے اس طرح ایک جگہ چھوڑ کر دوسری جگہ چلے جانے کو نقل مکانی کہتے ہیں ۔ نقل مکانی صرف جانور ہی کرتے ہیں کیونکہ وہ حرکت کر سکتے ہیں ۔ مثلاً

1 – گرمیوں میں آپ کو گھروں میں چیونٹیاں عام نظر آتی ہیں ۔ سردی کا موسم آتے ہی یہ زمین کے اندر چلی جاتی ہیں ۔

2 – سردی کے موسم میں جب روس کی جھیلوں اور دریاؤں کا پانی جم جاتا ہے ۔ تو وہاں سے مُرغابیاں اور دوسرے آبی پرندے پاکستان کی طرف نقل مکانی کر لیتے ہیں ۔ جہاں انہیں زندگی گزارنے کے لیے مناسب ماحول مِل جاتا ہے ۔

3 – جب پہاڑوں پر برف پڑتی ہے تو وہاں پر موجود جانور مثلاً شیر ، چیتا وغیرہ سخت سردی سے بچنے کے لیے نیچے وادیوں میں آجاتے ہیں ۔

4 – ریگستان میں جب کسی جگہ شدید گرمی پڑنے سے پانی کے ذخائر سوکھ جاتے ہیں اور نخلستان تباہ ہو جاتے ہیں تو وہاں پر رہنے والے جانور پانی اور غذا کی تلاش میں ریگستان کے دوسرے ایسے حصّوں کی طرف نقل مکانی کر جاتے ہیں ، جہاں کا ماحول ان کی ضروریات پوری کر سکتا ہے ۔

ماحول کی اقسام

ماحول کی دو اقسام ہیں ۔

1 - قدرتی ماحول

کسی بھی مسکن کا ایسا ماحول جس کے بنانے میں انسانی عمل دخل نہ ہو ۔ اس مسکن کا قدرتی ماحول کہلاتا ہے ۔ مثلاً قدرتی جنگل ، صحرا ، پہاڑ ، سمندر وغیرہ ۔





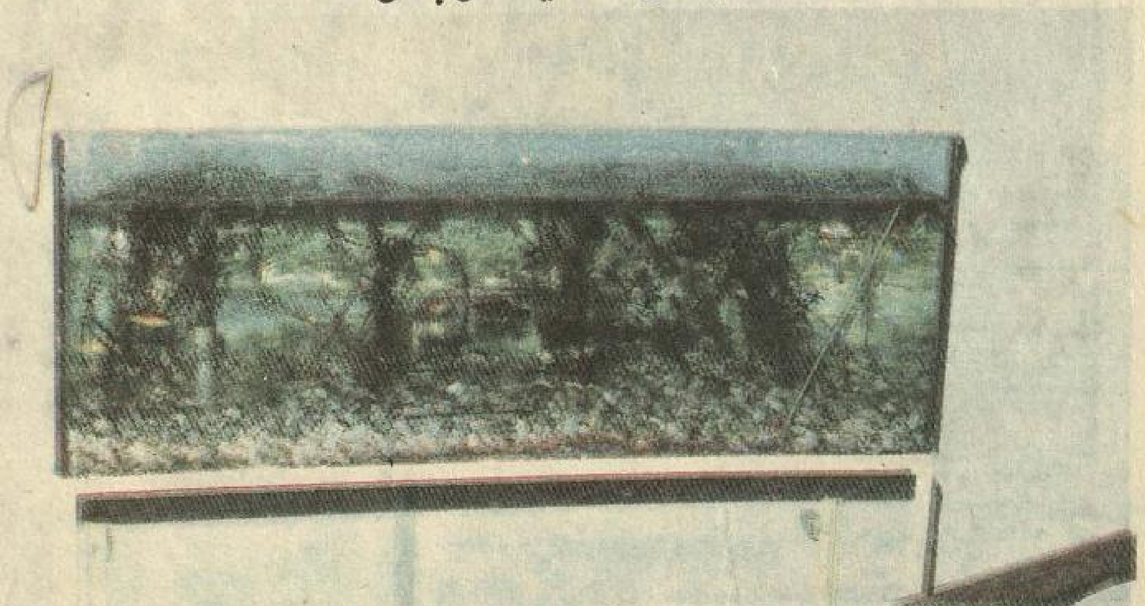
شکل نمبر 2.4 جانور اپنے قدرتی ماحول میں

2 - مصنوعی ماحول

کسی بھی مسکن کا ایسا ماحول جو قدرتی ماحول سے ملتا جلتا ہو اور جس کے بنانے میں انسانی عمل دخل ہو تو یہ اس مسکن کا مصنوعی ماحول کہلاتا ہے ۔ مصنوعی ماحول میں جاندار بالکل اسی طرح نشوونما اور پرورش پاتے ہیں جس طرح قدرتی ماحول میں پاتے ہیں ۔ مثلاً مچھلی گھر ، چڑیا گھر اور گرین ہاؤس قدرتی ماحول کی مثالیں ہیں ۔



پودوں کے لیے گرین ہاؤس



مچھلی گھر

شکل نمبر 2.5 جانوروں اور پودوں کے لئے مصنوعی ماحول

انسان کا جانداروں کے ماحول پر اثر

کسی بھی قدرتی ماحول میں پائے جانے والے جانداروں کا آپس میں اور بے جان اشیا کے مابین ایک گہرا تعلق ہوتا ہے ۔ مثلاً اگر پودے تعداد میں بڑھ جائیں تو ان پودوں کو کھانے والے جانوروں کی تعداد بھی بڑھ جاتی ہے یا اگر کسی زمین کے ٹکڑے کی زرخیزی کم ہو جائے تو وہاں پر اُگنے والے پودے بھی کم ہو جاتے ہیں ۔ کسی بھی قدرتی ماحول میں پائے جانے والے مختلف جانداروں (نباتات اور جانوروں کے مختلف گروہ) کی مجموعی تعداد تقریباً برقرار رہتی ہے ۔ اور اپنے ماحول سے مطابقت رکھتی ہے ۔ اس کو ماحول کا توازن کہتے ہیں ۔

انسان کے بعض افعال کی وجہ سے ماحول کا توازن بگڑ جاتا ہے جس کی چند مثالیں درج ذیل ہیں ۔

1 – انسانوں کی بڑھتی ہوئی آبادی کی رہائشی اور غذائی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے جب جنگل کاٹے جاتے ہیں تو پودوں کی تعداد میں کمی ہو جاتی ہے ۔ جس کے باعث ان پودوں پر پلنے والے جانوروں کی تعداد بھی کم ہو جاتی ہے ۔ اور ان جانوروں کی تعداد میں کمی کی وجہ سے ان کا گوشت کھانے والے جانوروں کی تعداد میں کمی ہو جاتی ہے ۔

2 – جن جگہوں پر کیڑے مار ادویات استعمال کی جاتی ہیں ۔ وہاں پر حشرات اور جڑی بوٹیوں کا خاتمہ ہو جاتا ہے ۔ ان حشرات پر پلنے والے پرندوں کی تعداد بھی کم ہو جاتی ہے ۔ کیڑے مار ادویات کے زہر کی وجہ سے اس ماحول میں پائے جانے والے جانور بھی متاثر ہوئے بغیر نہیں رہ سکتے ۔ اس طرح سے ماحول کا توازن بگڑ جاتا ہے ۔

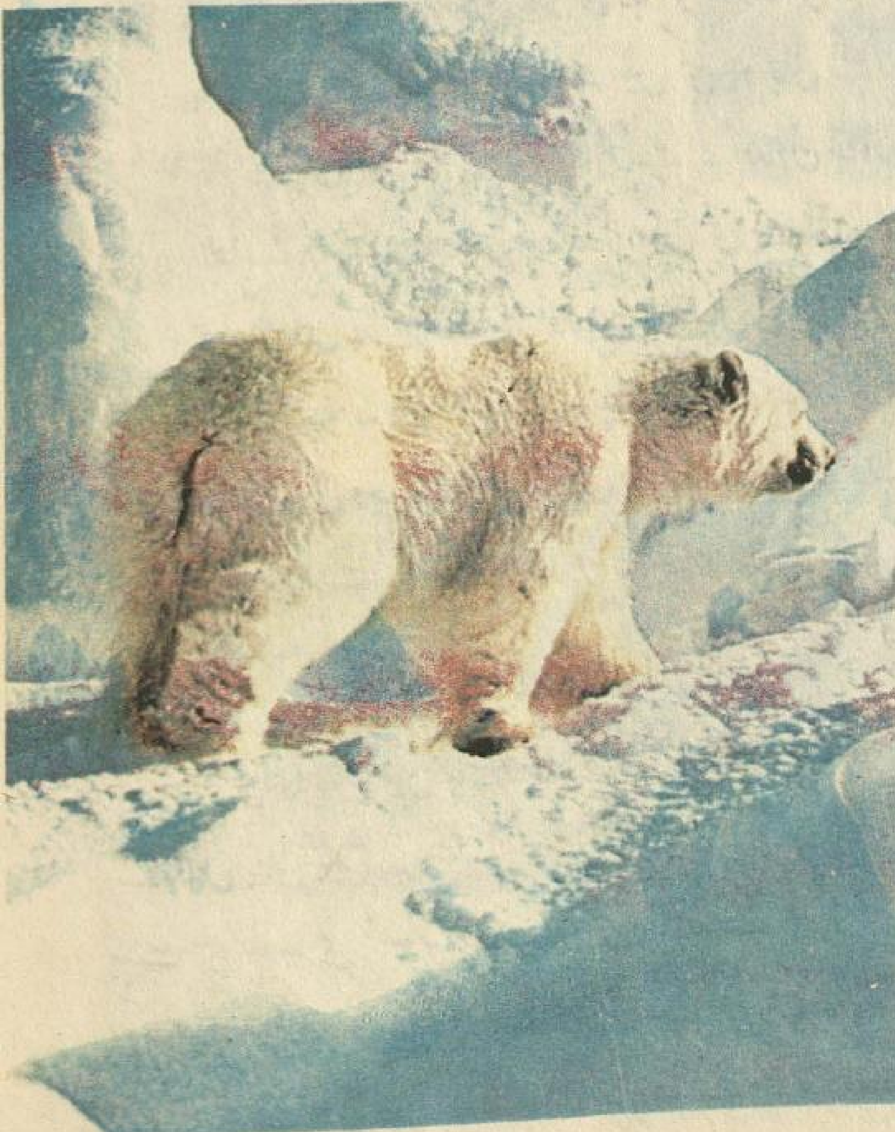
ماحولیاتی تغیّر اور جاندار

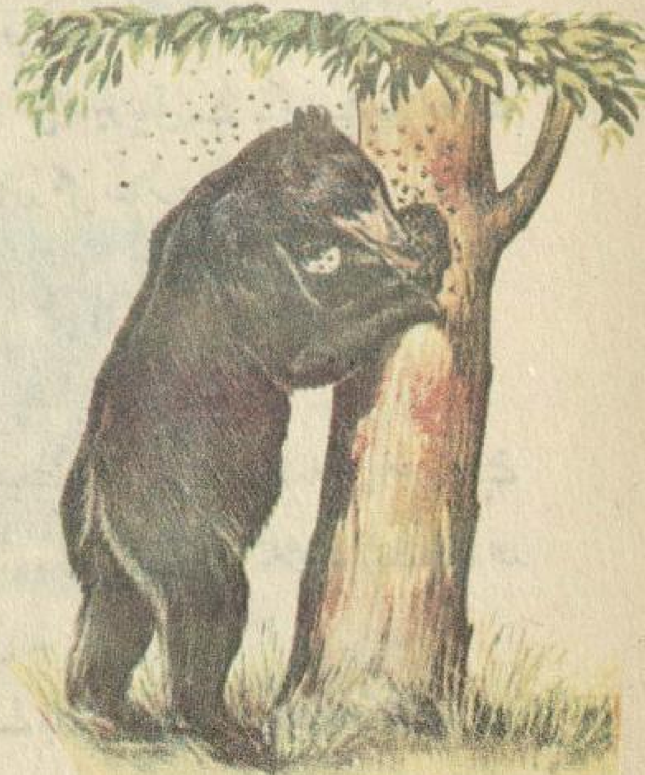
کِسی ماحول میں پائے جانے والے جانداروں کی خصوصیات ان کو اپنے اپنے ماحول میں رہنے کے قابل بناتی ہیں ۔ مثلاً مچھلیوں کو ان کی ساخت (Shape) ، فِن (Fin) ، گلپھڑے (Gills) اور بہت سی دوسری خصوصیات پانی میں رہنے کے قابل بناتی ہیں ۔

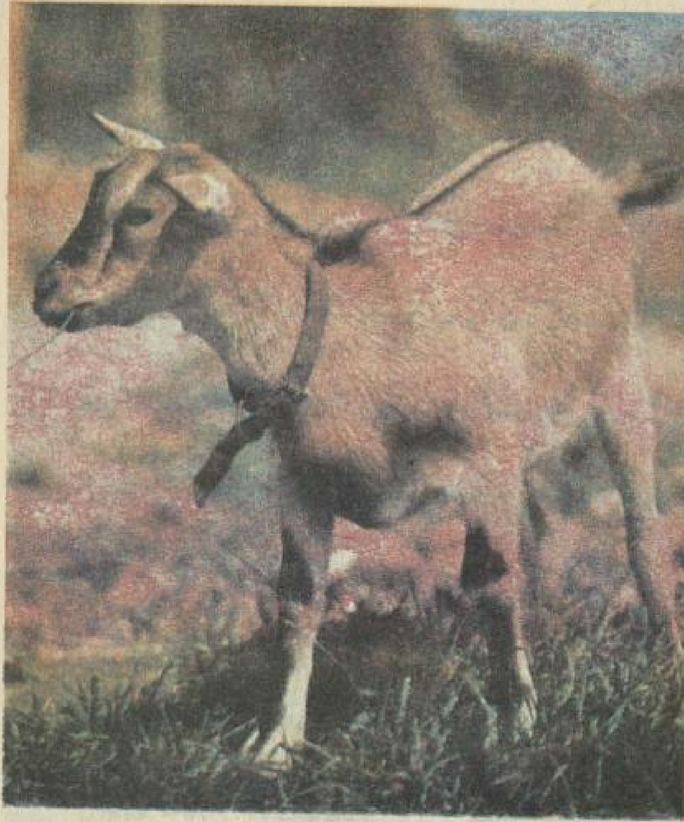
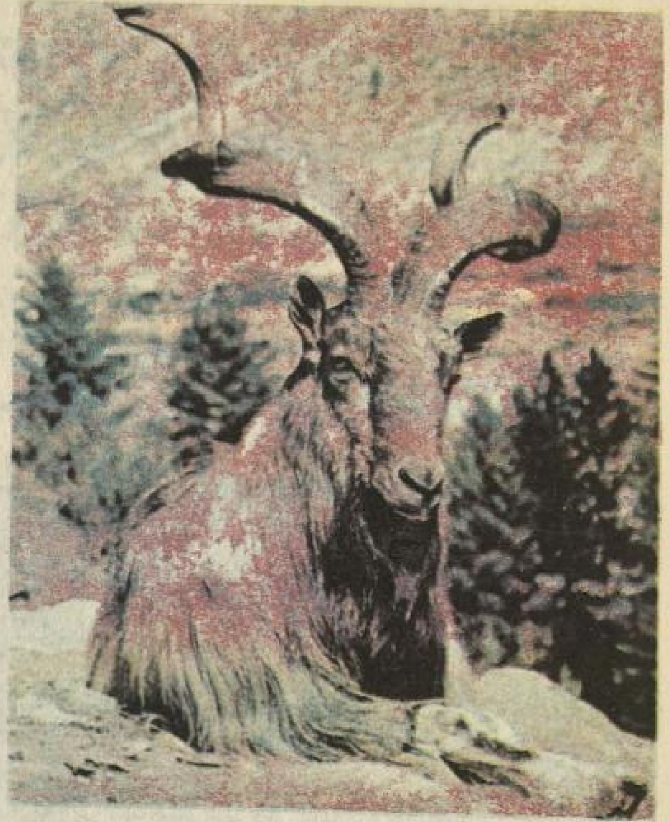
ماحول میں جب کوئی تبدیلی آتی ہے تو وہاں پر بسنے والے جانداروں کی خصوصیات جو سابقہ ماحول سے ہم آہنگ ہوتی ہیں ۔ ناسازگار حالات سے متاثر ہوئے بغیر نہیں رہ سکتیں ۔ لہٰذا ماحول کی تبدیلی

کے ساتھ ساتھ ان کی ساخت میں بھی تبدیلیاں آنا شروع ہو جاتی ہیں جو اس نئے ماحول سے مطابقت پیدا کرتی ہیں ۔ مثال کے طور پر خزاں اور سردیوں کے شروع میں ماحول میں پانی کی مقدار کم ہو جاتی ہے ۔ ایسے میں پودوں کے پتے جھڑ جاتے ہیں ۔ پتے جھڑ جانے سے اِن موسموں میں پودوں سے پانی کا اخراج کم ہو جاتا ہے ۔ جسکی وجہ سے پودوں کو ماحول سے نسبتاً کم پانی لینا پڑتا ہے ۔ بعض جانور مثلاً مینڈک سردیوں میں سردی سے بچنے کے لیے کیچڑ کے اندر گھس کر سرمائی خواب (Hibernation) کی کیفیت اختیار کر لیتے ہیں ۔ کیونکہ وہ شدید سردی میں زندہ نہیں رہ سکتے ۔

اکثر جانوروں میں ماحول کے مطابق تبدیلیاں آ جاتی ہیں ۔ بعض اوقات جب ایک ماحول میں کوئی تبدیلی آتی ہے تو کئی جاندار نئے حالات کا مقابلہ کرنے کے لیے اس تبدیلی کے مطابق اپنے آپ کو ڈھال لیتے ہیں ۔ ہم دیکھتے ہیں کہ مختلف ماحول میں پائے جانے والے ایک ہی قسم کے جاندار ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں ۔ اسی طرح جانوروں میں بھی فرق ہوتا ہے ۔ مثلاً میدانی علاقے





(الف) جانور اور ان کی خصوصیات




(ب) پودے اور ان کی خصوصیات

شکل نمبر 2.6 جانوروں اور پودوں میں ماحول کے مطابق خصوصیات

میں پائے جانے والے ریچھ کا رنگ کالا یا بُھورا ہوتا ہے ۔ اور برفانی علاقے میں رہنے والے ریچھ کا رنگ سفید ہوتا ہے ۔ پہاڑی علاقوں میں پائی جانے والی بکری کے جسم پر گھنے اور لمبے بال ہوتے ہیں جبکہ گرم میدانی علاقوں میں رہنے والے جانوروں کے جسم پر بہت کم بال ہوتے ہیں ۔

میدانی اور پہاڑی علاقوں میں پائے جانے والے درخت اور پودے جسامت میں ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں ۔ میدانی علاقوں میں پائی جانے والی سبزیاں اور مکئی وغیرہ سائز میں چھوٹی

ہوتی ہیں ۔ جبکہ پہاڑی علاقے میں پائی جانے والی یہی سبزیاں اور مکئی سائز میں بڑی ہوتی ہے ۔ چیڑ کا درخت جب میدانی ماحول میں پرورش پاتا ہے تو اس کی لمبائی کم ہوتی ہے جب کہ پہاڑی علاقوں میں اسی درخت کی لمبائی زیادہ ہوتی ہے ۔

جانداروں کی بستیاں

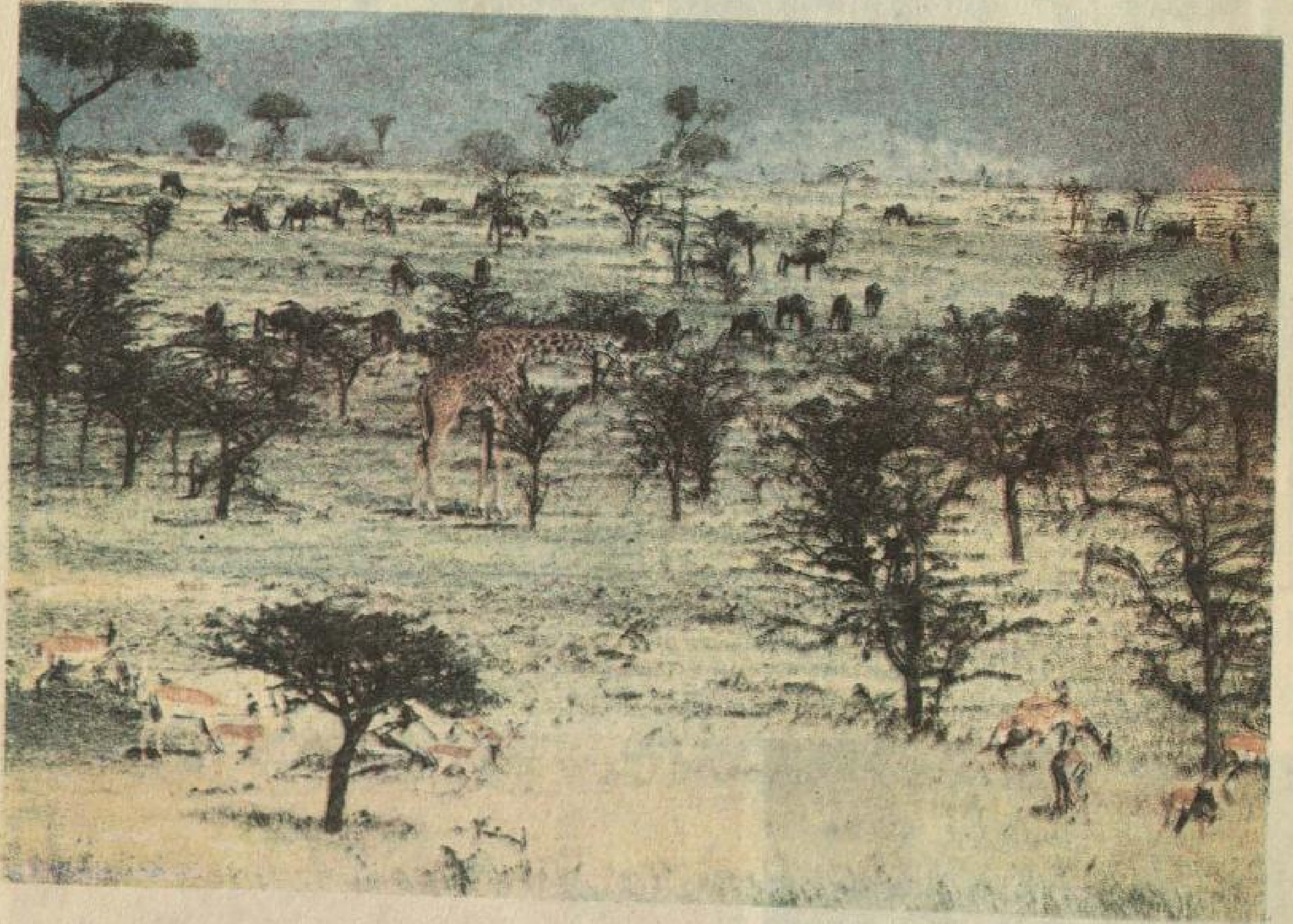
کسی ماحول میں کسی ایک وقت میں رہنے والے تمام جانوروں اور پودوں کے مختلف گروہ جو ایک دوسرے کو متاثر کرتے ہیں ۔ ایک بستی بناتے ہیں ۔ ایک بستی میں موجود تمام جاندار ایک دوسرے کی ضروریات پوری کرتے ہیں اور مل جل کر زندگی گزارتے ہیں ۔ اسے واضح کرنے کے لیے ہم دو قسم کے ماحول کی مثالیں دیتے ہیں ۔

1 – تالاب کا ایک اپنا ماحول ہے ۔ جس میں مچھلیاں ، مینڈک ، خوردبینی جانور ، کنول اور سنگھاڑا جیسے جاندار پائے جاتے ہیں ۔ تالاب میں پودے اپنی خوراک خود بنا کر نشوونما پاتے ہیں ۔ ان پودوں کو چھوٹی مچھلیاں وغیرہ کھا لیتی ہیں ۔ اگر تالاب میں سے کسی ایک جاندار کے گروہ کو ختم کر دیا جائے تو دوسرے جانداروں کی زندگی پر بُرا اثر پڑے گا ۔ اِس طرح جانداروں کی پوری بستی متاثر ہوگی ۔



(الف) تالاب

2 – جنگل ایک اور قسم کا ماحول ہے ۔ اس میں بے شمار درخت ، پودے اور چھوٹے بڑے جانور ہوتے ہیں ۔ پودے سبزی خور جانوروں مثلاً خرگوش ، ہرن ، نیل گائے وغیرہ کی غذا بنتے ہیں ۔ جبکہ خود ان سبزی خور جانوروں کو گوشت خور جانور مثلاً شیر ، چیتا وغیرہ کھا کر اپنی زندگی برقرار رکھتے ہیں ۔ اس ماحول میں بھی اگر کسی جاندار کے ایک گروہ کو ختم کر دیا جائے تو وہاں کی بستی بھی متاثر ہوگی ۔



(ب) جنگل

شکل نمبر 2.7 جانداروں کی بستیاں

جانداروں کا دشمنوں سے بچاؤ

کسی درخت پر بیٹھے ہوئے پرندے کو آپ کنکر ماریں یا تالی بجائیں تو پرندہ اُڑ جائے گا ۔ پرندہ کیوں اڑا ؟ پرندہ کنکر دیکھ کر یا تالی کی آواز سے ڈر گیا ۔ یہ جانداروں کا اپنی جان بچانے کا ایک طریقہ ہے ۔ جاندار اپنی جان بچانے کے لیے اس کے علاوہ اور کئی طریقے اختیار کرتے ہیں ۔ گرگٹ

دشمن کو دیکھ کر موقع کی مناسبت سے اپنا رنگ بدل لیتا ہے ۔
بعض جانور اپنے بچاؤ کی خاطر اپنے دشمن کو کاٹ لیتے ہیں ۔ مثلاً شہد کی مکّھی ، بھِڑ ، بچّھو ، سانپ وغیرہ ۔ بعض جانور اپنے شکاری کو دیکھ کر تیز بھاگ جاتے ہیں ۔ مثلاً ہرن ، خرگوش اور شیر وغیرہ ۔
بعض جانوروں کا رنگ عام طور پر ایسا ہوتا ہے کہ پودوں کے پتوں ، پھولوں اور شاخوں پر بیٹھے



بٹیر گندم کی فصل میں



سانپ شاخ سے لپٹا ہوا



تتلی پھولوں میں



سُنڈی سبز پتّوں میں

شکل نمبر 2.8 جانداروں کا دشمنوں سے بچاؤ

ہوں تو ان کا حصّہ معلوم ہوتے ہیں ۔ دشمن دیکھ نہیں پاتا ۔ کئی تتلیوں کا رنگ اس طرح ہوتا ہے کہ پُھول پر بیٹھی ہوں تو پھول کا حصّہ ہی معلوم ہوتی ہیں ۔ کچھ سانپ ایسے بھی ہوتے ہیں کہ اگر کسی شاخ کے ساتھ لپٹ جائیں تو اسی کا حصّہ لگتے ہیں ۔ بٹیر گندم کی فصل میں اور سبز سُنڈی سبز پتّوں میں ہوں تو آسانی سے نظر نہیں آتے ۔

جانوروں کی طرح کئی پودوں میں بھی یہ خاصیت ہوتی ہے کہ وہ دشمن سے اپنے آپ کو بچائے رکھیں ۔ بعض پودوں کے پتوں اور ٹہنیوں پر کانٹے ہوتے ہیں ۔ جو انھیں سبزی خور جانوروں سے محفوظ رکھتے ہیں ۔ مثلاً چھتر تھوہر ، گلاب وغیرہ ۔ بعض درختوں کی چھال اور پتّے کڑوے اور سخت ہوتے ہیں اس وجہ سے جانور انھیں کھا نہیں سکتے ۔ مثلاً نیم ، کیکر وغیرہ ۔ بعض پودے حشرات کو کھا جاتے ہیں ۔ ایسے پودوں کو حشرات خور پودے کہتے ہیں ۔ مثلاً پچر پلانٹ (Pitcherplant) ۔

سوالات

1 – ماحول سے کیا مراد ہے اس کی خصوصیات بیان کیجیے ۔
2 – جانوروں کے مسکن سے کیا مراد ہے مثال سے واضح کریں ۔
3 – انسان جانداروں کے ماحول کو کس طرح متاثر کرتا ہے اور جاندار ماحول سے کس طرح متاثر ہوتے ہیں ۔
4 – ماحول کی کتنی اقسام ہیں واضح کریں ۔
5 – پودے اور جانور دشمن سے اپنے آپ کو کِس طرح بچاتے ہیں ۔
6 – مندرجہ ذیل فقرات کے سامنے صحیح یا غلط لکھیں ۔
الف ۔ پانی کے اندر رہنے والے تمام جانور خشکی پر رہ سکتے ہیں ۔
ب ۔ بارش بالکل نہ ہو تو پودے سُوکھ جاتے ہیں ۔
ج ۔ بعض جانور دشمن کو کاٹ لیتے ہیں ۔
د ۔ پھول پر بیٹھی ہوئی تتلی پھول کا ہی حصّہ معلوم ہوتی ہے ۔

8 – خالی جگہ پُر کریں ۔

الف ۔ خشکی پر رہنے والے تمام جاندار ــــــــــــــــ کے اندر نہیں رہ سکتے ۔

ب ۔ شیر ــــــــــــــــ جانور ہے ۔

ج ۔ جانور ــــــــــــــــ سے نیچے اور 40°C سے اوپر زندہ نہیں رہ سکتے ۔

باب 3

جانداروں میں درجہ بندی

جانداروں کی درجہ بندی ان کی ایک جیسی اور مشترک خصوصیات کی بناء پر کی جاتی ہے ۔
جانداروں کو دو بڑے گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے ۔

(i) پودے

(ii) جانور

ایسے تمام جاندار جو خوراک خود تیار کرتے ہیں اور عموماً غیر متحرک ہوتے ہیں پودے کہلاتے ہیں اور ایسے تمام جاندار جو اپنی خوراک خود تیار نہیں کرسکتے اور متحرک ہوتے ہیں جانور کہلاتے ہیں ۔

مساکن کے لحاظ سے جانداروں کی گروہ بندی

مسکن اور ماحول کی بنیاد پر جانداروں کو دو گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے ۔

1 - آبی جاندار

ان جانداروں کو آبی جاندار اپنے مساکن کی مناسبت سے کہا جاتا ہے ۔ یہ جاندار عموماً تالابوں ، ندی نالوں ، دریاؤں اور سمندروں میں رہتے ہیں ۔ پانی میں رہنے کی وجہ سے ان کی جسم کی ساخت خاص قسم کی ہوتی ہے ۔ آبی جاندار دو قسم کے ہوتے ہیں ۔



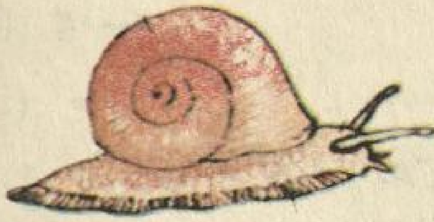
شکل نمبر 3.1 آبی پودا ـــــ کنول

(الف) آبی پودے

کنول ، سنگھاڑا اور الجی وغیرہ آبی پودے ہیں ۔ یہ جزوی یا مکمل طور پر پانی میں ڈوبے رہتے ہیں ۔ ان کے جسم لچک دار ہوتے ہیں ۔

(ب) آبی جانور

ان جانوروں کی جلد نرم اور لیس دار ہوتی ہے ۔ ان میں سے اکثر سانس لینے کے لیے پھیپھڑوں کے بجائے گلپھڑے (Gills) استعمال کرتے ہیں ۔ ان میں فِن (Fin) بھی ہوتے ہیں ۔ مثلاً مچھلیاں ، گھونگے وغیرہ آبی جانور ہیں ۔



شکل نمبر 3.2 آبی جانور ـــــ گھونگا

2 - خشکی کے جاندار

ان میں پودے اور جانور دونوں شامل ہیں ۔ خشکی پر رہنے کی وجہ سے ان کی ساخت آبی جانداروں سے بہت مختلف ہوتی ہے ۔

(الف) خشکی کے پودے

شیشم ، برگد ، آم اور چیڑ وغیرہ خشکی پر پائے جانے والے چند پودے ہیں ۔ میدانی علاقوں میں پائے جانے والے پودوں کے تنے سخت ہوتے ہیں ۔ ریگستان میں پائے جانے والے پودوں کی چھال سخت ، جڑیں لمبی لمبی اور زمین میں دُور دُور تک پھیلی ہوتی ہیں ۔ عموماً یہ پودے اپنے اندر پانی اور خوراک کا ذخیرہ کر کے اسے بوقت ضرورت استعمال کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں ۔ مثلاً چھتر تھوہر اور کیکر وغیرہ ۔



آم کا درخت



چھتّر تھوہر

شکل نمبر 3.3 خُشکی کے پودے

(ب) خشکی کے جانور

شیر ، ہاتھی ، ہرن ، گائے اور بھینس وغیرہ خشکی کے جانور ہیں ۔ خشکی پر رہنے کی بنا پر ان



ہرن



ہاتھی

شکل نمبر 3.4 خُشکی کے جانور

کی جلد عموماً سخت اور خشک ہوتی ہے ۔ یہ جانور جنگلات ، پہاڑی علاقوں ، ریگستانوں اور میدانی علاقوں میں رہتے ہیں ۔

جانوروں میں درجہ بندی

دنیا میں جانوروں کی بے شمار اقسام ہیں ۔ جانوروں کی اتنی بڑی تعداد کو پہچاننے کے لیے اُنھیں جسمانی ساخت کی بناء پر دو گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے ۔

I – فقاریہ (Vertebrates)

II – غیر فقاریہ (Invertebrates)

I – فقاریہ

آپ اپنی کمر پر ہاتھ پھیریں تو آپ کو ہڈیوں کی ایک سنگلی سی محسوس ہوگی ۔ اِسے ریڑھ کی ہڈی کہتے ہیں ۔ آپ کے علاوہ کئی جانوروں میں بھی ریڑھ کی ہڈی ہوتی ہے ۔ جن جانوروں میں ریڑھ کی ہڈی ہوتی ہے ان کے جسم میں ہڈیوں کا ایک مکمل ڈھانچہ بھی موجود ہوتا ہے ۔ ایسے جانوروں کے گروہ کو فقاریہ کہتے ہیں ۔ گائے ، بھینس ، گھوڑا ، اونٹ ، بکری ، مچھلی ، خرگوش ، مینڈک ، کچھوا اور ہاتھی وغیرہ سب فقاریہ جانوروں کی مثالیں ہیں ۔

فقاریہ کو مزید پانچ ذیلی گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے ۔ جو درج ذیل ہیں ۔

1 – مچھلیاں (Fish)

2 – جل تھلیے (Amphibians)

3 – خزندے (Reptiles)

4 – پرندے (Birds)

5 – ممالیا (Mammals)

1 – مچھلیاں

مچھلیاں پانی میں رہتی ہیں ۔ کسی بھی مچھلی کے جسم کو تین حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے ۔
(i) سر (ii) دھڑ (iii) دُم ۔ اکثر مچھلیوں کے جسم پر چانے ہوتے ہیں اور ان کے شانے اور کولہے

پر ایک ایک جوڑا فِن کا موجود ہوتا ہے ۔ جن سے ان کو تیرنے میں مدد ملتی ہے ۔ یہ گلپھڑوں کی مدد سے سانس لیتی ہیں ۔ اکثر مچھلیاں انڈے دیتی ہیں ۔ مثلاً شارک اور رہو۔مگر بعض مچھلیاں بچّے بھی دیتی ہیں ۔ جیسے وہیل ۔



(الف) مچھلیاں —— وہیل

2 - جل تھلیے

یہ جانور پانی اور خشکی دونوں میں رہ سکتے ہیں۔ ان کے سر اور دھڑ کے درمیان گردن نہیں ہوتی مثلاً مینڈک اور کچھوا ۔ ان کی جلد بہت ڈھیلی ڈھالی اور نمدار ہوتی ہے ۔



(ب) جل تھلیے —— مینڈک

3 - خزندے

یہ جانور اکثر خشکی پر رہتے ہیں ۔ ان کی جِلد موٹی خشک اور کُھردری ہوتی ہے ۔ یہ جانور رینگ کر چلتے ہیں ۔ اور عام طور پر انڈے دیتے ہیں ۔ مثلاً چھپکلی ، مگرمچھ ، سانپ وغیرہ ۔



(ج) خزندے —— چھپکلی

4 - پرندے

ان میں سر ، گردن ، دھڑ اور دُم ہوتی ہے ۔ یہ عموماً پروں کی مدد سے فضا میں اڑ سکتے ہیں ۔ ان کے جسم کا درجہ حرارت ہمیشہ یکساں رہتا ہے ۔ یہ انڈے دیتے ہیں ۔ مثلاً چڑیا ، کبوتر ، ہُد ہُد اور کوا وغیرہ ۔



(د) پرندے —— چڑیا

شکل نمبر 3.5 جانوروں میں درجہ بندی فقاریہ جانور

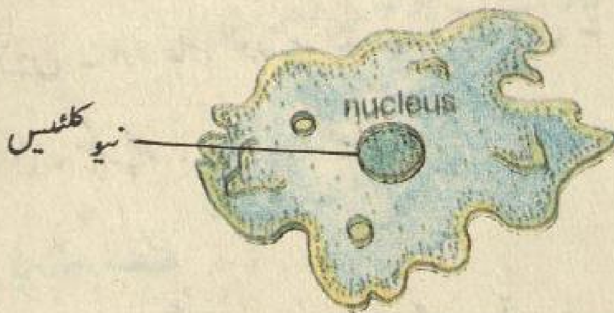

(ہ) ممالیا —— گھوڑا

5 - ممالیا

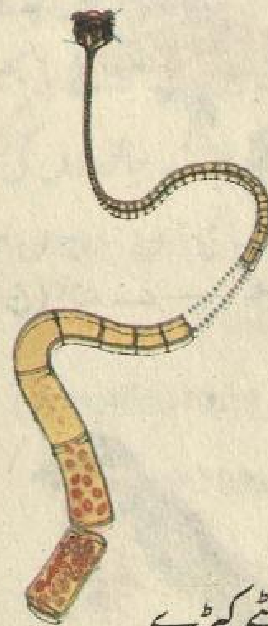
ان جانوروں کے جِسم پر اکثر بال ہوتے ہیں یہ جانور بچّے دیتے ہیں اور ان کو دودھ پلاتے ہیں ۔ مثلاً گھوڑا ، اُونٹ ، کتا ، ہاتھی ، بلی اور گائے وغیرہ

II - غیر فقاریہ

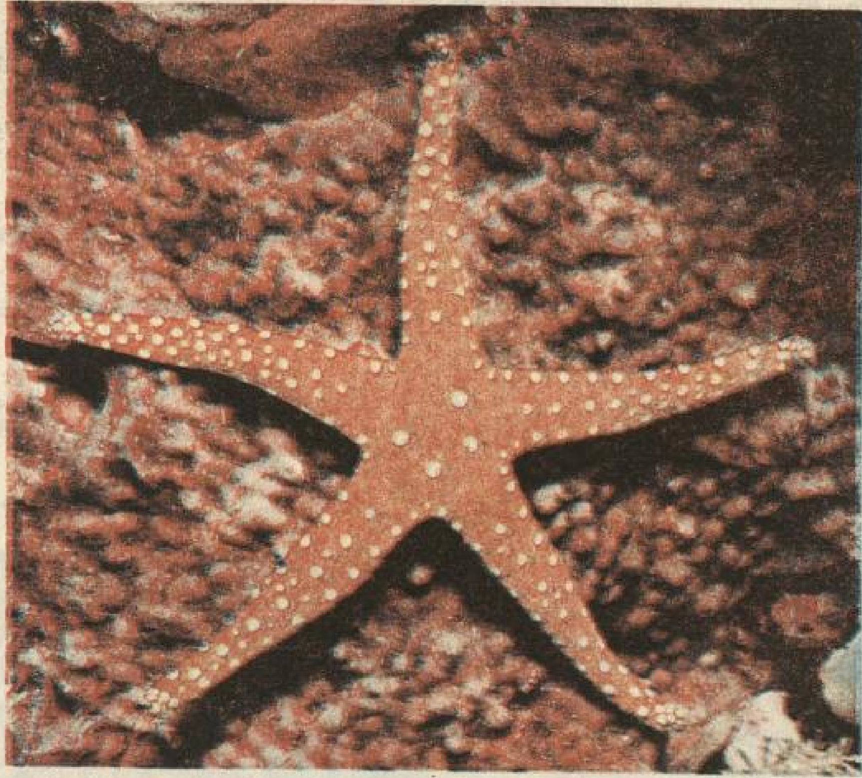
اگر آپ تتلی ، کینچوے یا مکھّی کو پکڑ کر مشاہدہ کریں تو آپ محسوس کریں گے کہ ان کے جسم میں ریڑھ کی ہڈی نہیں ہوتی اور نہ ہی ہڈیوں کا پنجر ہوتا ہے ۔ یہ غیر فقاریہ کہلاتے ہیں ۔ ان کی تعداد بہت زیادہ ہے ۔ امیبا ، اسفنج ، چپٹے کیڑے ، دھاگہ نما کیڑے ، کینچوے ، سیپیاں ، گھونگے ، ستارہ مچھلی ، شہد کی مکھّی ، تتلی ، تمام مکھیّاں ، مچھّر ، ٹڈیاں ، جوئیں ، کنکھجورے اور کھٹمل ان کی مثالیں ہیں ۔



(ب) امیبا


(الف) چپٹے کیڑے

شکل نمبر 3.6 غیر فقاریہ جانور



(ج) ستارہ مچھلی

پودوں میں جماعت بندی

کسی بھی باغ یا باغیچہ میں پائے جانے والے مختلف پودوں اور درختوں کے پتوں ، تنوں ، پھلوں اور پُھولوں کی ساخت اور ان کے رنگ ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں ۔ دنیا بھر میں موجود لاتعداد پودوں کی بہت سی اقسام ہیں ۔ پودوں کی اتنی بڑی تعداد کو پہچاننے کے لیے ان کو دو بڑے گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے ۔

1 – پُھول دار پودے (Flowering plants)

2 – بے پھول پودے (Non-flowering plants)

1 – پُھول دار پودے

ان پودوں کی خاصیت یہ ہے کہ ان میں کسی نہ کسی موسم میں پُھول ضرور آتے ہیں ۔ بعض پودوں کے پُھول سدا بہار ہوتے ہیں ۔ بعض پودوں پر سال میں ایک یا دو دفعہ پُھول آتے ہیں ۔ پھول دار پودے بیج پیدا کرتے ہیں ۔ جن سے انکی افزائش نسل ہوتی ہے ۔

پُھول دار پودے ساخت کے اعتبار سے پیچیدہ ہوتے ہیں ۔ ان میں جھاڑیاں ، جڑی بوٹیاں اور درخت شامل ہوتے ہیں ۔

پُھول دار پودوں کو مزید دو گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے ۔

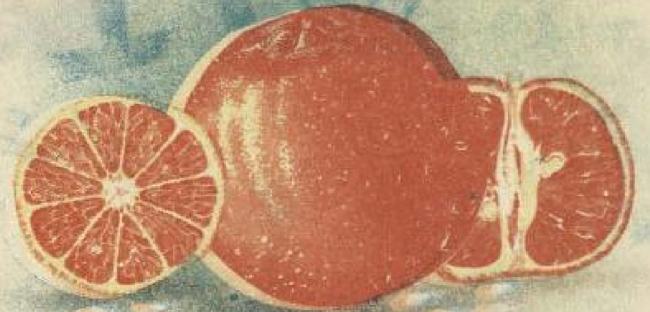
الف ۔ بند بیج پودے (Angiosperms)

ب ۔ برہنہ بیج پودے (Gymnosperms)

الف ۔ بند بیج پودے

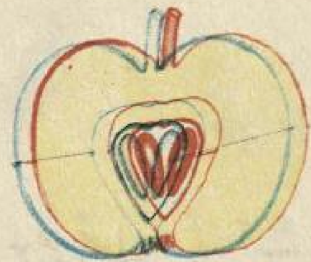
ایسے پودے جن کا بیج پھل کے اندر محفوظ ہوتا ہے ۔ بند بیج پودے کہلاتے ہیں مثلاً سیب اور مالٹا ۔





مالٹا اور اسکا عرضی تراشہ





سیب اور اسکا عرضی تراشہ جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ بیج پھل کے اندر محفوظ ہیں ۔

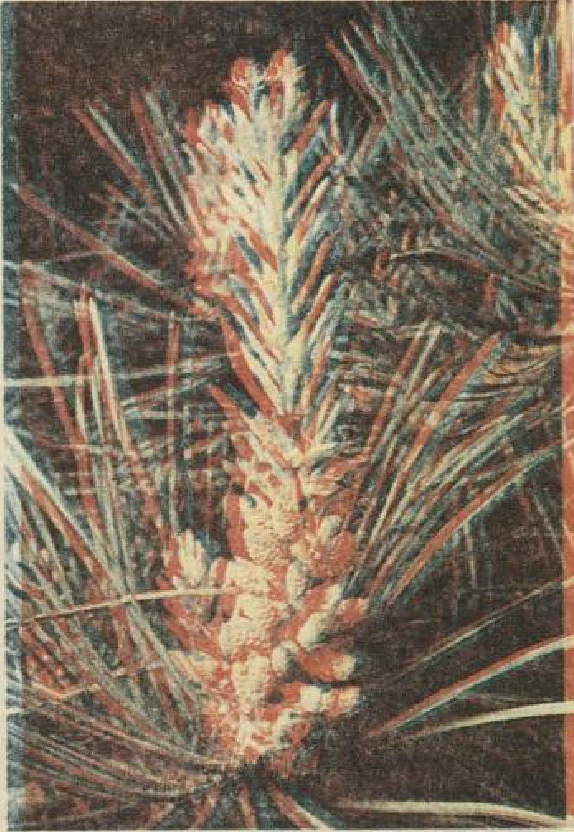
شکل نمبر 3.7 پھول دار پودے ــــ بند بیج پودے

ب ۔ برہنہ بیج پودے

یہ پودے سدا بہار ہوتے ہیں ۔ ان کے بیج پھل کے اندر محفوظ نہیں ہوتے ۔ یہ درخت کی شکل میں ہوتے ہیں ۔ اور کافی سال زندہ رہتے ہیں ۔ ان کی مثالیں صنوبر ، دیودار اور چیڑ ہیں ۔



دیودار



چیڑ

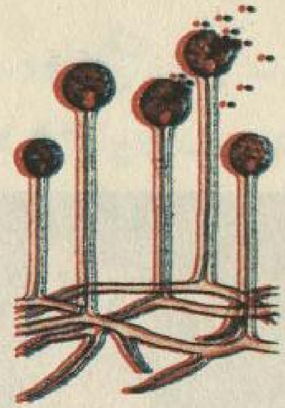
شکل نمبر 3.8 پھول دار پودے —— برہنہ بیج پودے

2 - بے پُھول پودے

یہ پودے پُھول نہیں دیتے اور نہ ہی بیج پیدا کرتے ہیں ۔ عام طور پر ان کی افزائش نسل غیر جنسی طریقہ سے ہوتی ہے ۔ ان پودوں کی تعداد بہت زیادہ ہے ۔ پھپھوندیاں (کھمبیاں اور میوکر) خمیر ، کائیاں ، فرن وغیرہ ان پودوں کی عام مثالیں ہیں ۔



میوکر



کھمبیاں

شکل نمبر 3.9 بے پھول پودے

سوالات

1 - پودوں اور جانوروں کی درجہ بندی کیوں ضروری ہے ۔

2 - فقاریہ کن جانوروں کو کہا جاتا ہے ؟ ان کو مزید کتنے گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے ۔ ہر ایک کی مثالیں دیں ۔

3 - غیر فقاریہ سے کیا مراد ہے ؟ مثالیں دے کر واضح کیجیے ۔

4 - خشکی پر پائے جانے والے پودوں کے دو گروہوں کے نام لکھیں اور ہر ایک کی مثالیں دیں ۔

5 - صحیح جوابات پر (✓) نشان لگائیں ۔

الف ۔ ان میں فقاریہ جانور کون سے ہیں ۔

(i) بلّی

(ii) کینچوا

(iii) مکھّی

ب ۔ ان میں غیر فقاریہ جانور کون سے ہیں ۔

(i) ستارہ مچھلی

(ii) کبوتر

(iii) تتلی

ج ۔ ان میں بے پھول پودا کون سا ہے ۔

(i) فرن

(ii) کپاس

(iii) پھپھوندی

6 – خالی جگہ پُر کریں ۔

الف ۔ جانوروں کو دو بڑے گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے ________ اور ________

ب ۔ پودوں کو دو بڑے گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے ________ اور ________

ج ۔ غیر فقاریہ کی تعداد فقاریہ کے مقابلے میں ________ ہے ۔

د ۔ جانوروں کی طرح پودوں کو بھی خصوصیات کی بناء پر ________ میں تقسیم کیا گیا ہے ۔

باب 4

خوردبینی جاندار

اس دنیا میں اللہ تعالیٰ نے چھوٹے بڑے بے شمار جاندار پیدا کیے ہوئے ہیں ۔ زیادہ تر جاندار ایسے ہیں جنھیں ہم دیکھ سکتے ہیں ۔ لیکن بے شمار جاندار ایسے ہیں ۔ جنھیں ہم آنکھ سے نہیں دیکھ سکتے ۔ انھیں دیکھنے کے لیے ایک آلہ کی مدد لینا پڑتی ہے جسے ہم خوردبین کہتے ہیں ۔ جو جانور اور پودے صرف خوردبین سے ہی نظر آتے ہیں خوردبینی جاندار کہلاتے ہیں ۔ بیکٹیریا ، پھپھوندیاں ،



خوردبینی جاندار



خوردبین

شکل نمبر 4.1

وائرس ، امیبا ، پیرامیشیم وغیرہ خوردبینی جاندار ہیں ۔ خوردبینی جاندار صحت مند انسانوں کو بیمار ، پودوں کو تباہ ، کھانے پینے کی چیزوں کو خراب کر دیتے ہیں ۔ وبائی بیماریاں پھیلاتے ہیں ۔ بعض خوردبینی جاندار دوائیاں بنانے اور پھلوں کے رس کو سرکہ میں تبدیل کرنے کے کام آتے ہیں اور بعض پودوں اور جانوروں کے گلنے سڑنے کے عمل میں نائٹروجن کے مرکبات بناتے ہیں ۔ بعض خوردبینی جانداروں سے مفید ادویات مثلاً پنسلین وغیرہ حاصل ہوتی ہے ۔ یہاں ہم آپ کو اہم خوردبینی جانداروں مثلاً وائرس ، بیکٹیریا اور پھپھوندیوں کے متعلق بتائیں گے ۔

1 - وائرس

وائرس کی جسامت بہت ہی چھوٹی ہوتی ہے ۔ یہ عام خوردبین سے نظر نہیں آتے ۔ اسے الیکٹرانی خوردبین کی مدد سے ہی دیکھا جاسکتا ہے ۔ یہ صرف جاندار اجسام پر پائے جاتے ہیں ۔ جس جسم پر وائرس ہوں اسے میزبان (Host) کہتے ہیں ۔ میزبان ، پودا یا جانور کوئی بھی ہوسکتا ہے ۔ یہ میزبان سے خوراک حاصل کرکے اپنی زندگی برقرار رکھتے ہیں ۔

یہ مختلف شکل کے ہوتے ہیں ۔ بعض گول ، بعض گول مگر دم دار اور بعض سلاخ نما ہوتے ہیں ۔ مختلف وائرس مچھروں ، مکھیوں اور ہوا کے ذریعے جانداروں کے لیے نقصان دہ ہوتے ہیں ۔ یہ انسانوں میں مختلف چھوت کی بیماریاں پھیلاتے ہیں مثلاً انفلوئنزا ، بچوں کا فالج ، زرد بخار ، چیچک اور خسرہ



چیچک



پولیو

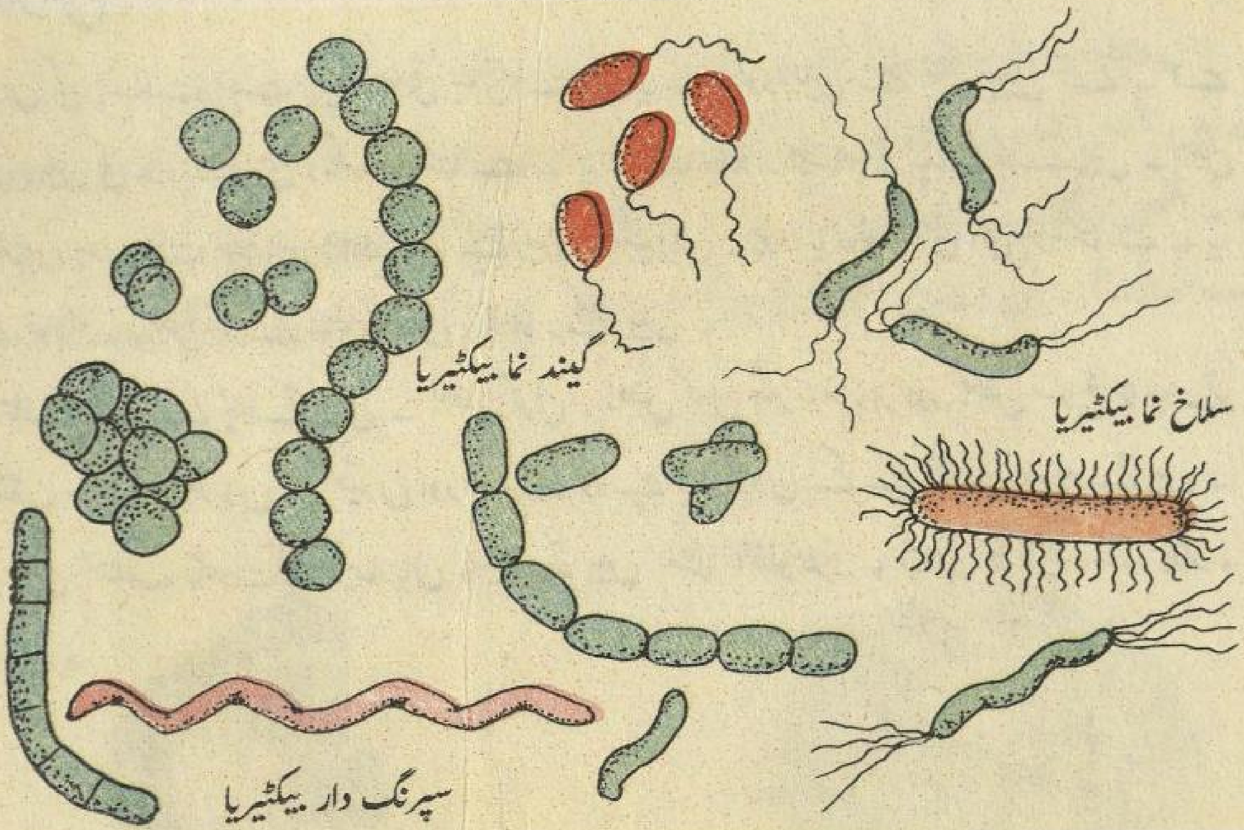


انفلوئنزا

شکل نمبر 4.2 وائرس کی اقسام

2 -- بیکٹیریا

بیکٹیریا ہر جگہ پائے جاتے ہیں ۔ مٹی ، ہوا ، پانی وغیرہ کے علاوہ پودوں ، جانوروں اور خود انسان میں بھی موجود ہوتے ہیں ۔ انھیں جہاں نمی میّسر آئے وہاں ان کی نشوونما تیز ہوتی ہے ۔ یہ بہت زیادہ درجۂ حرارت اور جراثیم کش ادویات سے مر جاتے ہیں ۔ شکل کے اعتبار سے بعض بیکٹیریا سپرنگ کی طرح ، بعض گیند کی طرح اور بعض سلاخ نما ہوتے ہیں ۔ یہ جسامت میں وائرس سے اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ انھیں عام خوردبین کی مدد سے دیکھا جاسکتا ہے ۔

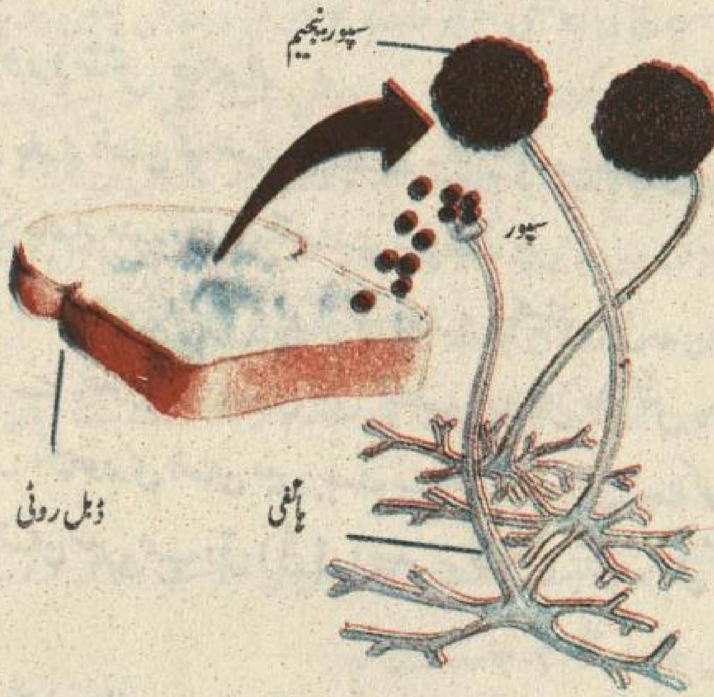


شکل نمبر 4.3 بیکٹیریا کی اقسام

یہ زندہ اور مردہ دونوں اجسام میں پائے جاتے ہیں یہ اپنی غذا خود تیار نہیں کرتے بلکہ جہاں رہتے ہیں وہاں سے خوراک حاصل کرتے ہیں ۔ عام درجۂ حرارت اور نمی میں نشوونما پاتے ہیں ۔ انسان کے جسم کے اندر پہنچ کر اسے مختلف بیماریوں میں مبتلا کر دیتے ہیں ۔ مثلاً تپ دق ، ہیضہ ، معیادی بخار ، خنّاق ، طاعون وغیرہ ۔ بعض بیکٹیریا انسان کے لیے فائدہ مند بھی ہیں ۔

3 - پھپھوندیاں

باسی روٹی یا پھلوں کے گلے ہوئے حصّوں پر آپ کو سبزی مائل اُلی نظر آئے گی ۔ اسے پھپھوندی کہتے ہیں ۔ پھپھوندی کو خوردبینی اس لیے کہتے ہیں کہ صرف آنکھ سے اس کی ساخت واضح نظر نہیں آتی ۔ پھپھوندی ہر ماحول میں پائی جاتی ہے ۔ گرم مرطوب آب و ہوا میں خوب پھلتی پھولتی ہے ۔ یہ اپنی غذا خود تیار نہیں کرسکتی جیسے اکثر باقی پودے کرتے ہیں ۔ جس جگہ پائی جاتی ہے وہیں سے اپنی غذا حاصل کرتی ہے ۔ یہ بیکٹیریا سے پیدا ہونے والی بیماریوں کے خلاف دوائیاں



شکل نمبر 4.4 باسی ڈبل روٹی پر پھپھوندی

بنانے میں کام آتی ہے ۔ پنسلین کی ایجاد ایک پھپھوندی کی بدولت ہی ممکن ہوئی ۔

پھپھوندیاں پودوں اور جانوروں کے مردہ اجسام کی پروٹین کو نائٹروجن کے مرکبات اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل کر دیتی ہیں ۔ نائٹروجن کے مرکبات سے زمین کی زرخیزی بڑھ جاتی ہے اور پودے اپنی غذا بنانے کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ استعمال کرتے ہیں ۔

مفید خوردبینی جاندار

بعض خوردبینی جاندار انسان کے لئے فائدہ مند ہیں ۔ بیکٹیریا ان میں سے ایک ہے ۔

1 – چند بیکٹیریا دودھ سے دہی بنانے کے کام آتے ہیں ۔

2 – کچھ بیکٹیریا روٹی بنانے کے لئے آٹے کا خمیر اٹھانے کے کام آتے ہیں ۔

3 – پھلوں کا رس بھی بیکٹیریا ہی کی مدد سے سرکہ میں تبدیل کیا جاتا ہے ۔

4 – بعض بیکٹیریا زمین کے اندر چھوٹے پودوں کی جڑوں کے اندر موجود ہوتے ہیں ۔ یہ ہوا کی نائٹروجن سے نائٹروجنی مرکبات تیار کرتے ہیں ۔

نقصان دِہ خوردبینی جاندار

جو خوردبینی جاندار انسان کو نقصان پہنچاتے ہیں ۔ انھیں نقصان دہ خوردبینی جاندار کہتے ہیں ۔ نقصان دہ خوردبینی جاندار مندرجہ ذیل نقصانات پہنچاتے ہیں ۔

1 – وائرس سے انفلوئنزا ، زکام ، پولیو جیسی بیماریاں پھیلتی ہیں ۔

2 – پھپھوندیوں سے پھلوں اور پودوں میں مختلف بیماریاں مثلاً کنگی ، جھلساؤ ، کانگیاری وغیرہ بھی پھیلتی ہیں ۔ پھپھوندی انسان میں بہت سے جلدی امراض پیدا کرتی ہے ۔

3 – بیکٹیریا سے انسان میں تپ دق (ٹی بی) ہیضہ ، خنّاق ، تشنج ، کالی کھانسی جیسی بیماریاں پھیلتی ہیں ۔

جو خوردبینی جاندار وبائی بیماریاں پھیلاتے ہیں ۔ انھیں جراثیم کہتے ہیں ۔ جب یہ جراثیم ہوا ، پانی یا حشرات کے کاٹنے سے انسانوں کی بہت بڑی تعداد کو کسی بیماری میں مبتلا کر دیں تو ایسی بیماری کو وبائی مرض کہتے ہیں ۔ طاعون ، انفلوئنزا اور ہیضہ وبائی امراض کی چند مثالیں ہیں ۔

جب انسان خوردبینی جانداروں سے آشنا نہ تھا تو یہ بیماریاں ہزاروں کی تعداد میں انسانوں کو ہلاک کر دیتی تھیں ۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ سائنس دانوں نے مسلسل تحقیق کرکے ایسی دوائیاں بنا لی ہیں جن کی وجہ سے بیشتر وبائی امراض مثلاً چیچک ، طاعون ، ملیریا وغیرہ پر کافی حد تک قابو پا لیا گیا ہے ۔

خوردبینی جانداروں کو ختم کرنے کے طریقے

بیماریوں کو پھیلنے سے روکنے کے لیے نقصان دہ خوردبینی جانداروں کو کئی طریقوں سے ختم کیا جاسکتا ہے۔

1 – خوردبینی جاندار عام طور پر مرطوب تاریک جگہوں میں افزائش پاتے ہیں۔ اگر گھروں اور عوامی جگہوں مثلاً پارک، اسٹیشن وغیرہ کو اس طریقے سے بنایا جائے کہ ان جگہوں پر سورج کی روشنی دن کے زیادہ سے زیادہ حصّے میں پڑے تو ان جراثیموں کا خاتمہ ہوسکتا ہے۔ ایسا انتظام کر دیا جائے کہ ایسی جگہوں پر سورج کی روشنی پہنچ جائے تو ان کی پرورش نہیں ہو پائے گی۔

2 – بعض بیکٹیریا غلاظت اور گندے کھڑے پانی میں پرورش پاتے ہیں۔ یہاں سے انھیں مکھیاں اور مچھر تندرست انسانوں تک پہنچاتے ہیں۔ اگر مکھیوں اور مچھروں کی افزائش والی ان جگہوں پر کیڑے مار ادویات چھڑک دی جائیں تو نہ صرف یہ حشرات ختم ہو جائیں گے بلکہ ان جگہوں پر پلنے والے قریباً نقصان دہ خوردبینی جاندار بھی مر جائیں گے۔

3 – بیت الخلا، کمروں وغیرہ میں جراثیم کش ادویات کا روزانہ چھڑکاؤ کرنے سے وہاں پر موجود نقصان دہ خوردبینی جاندار ختم ہو جاتے ہیں۔

4 – پانی میں لال دوائی (پوٹاشیم پرمیگنیٹ) ملانے یا کلورین کی مناسب مقدار گزارنے سے اس میں موجود نقصان دِہ خوردبینی جاندار ختم ہو جاتے ہیں۔

5 – بعض نقصان دِہ خوردبینی جاندار زیادہ درجہ حرارت میں مر جاتے ہیں۔ اگر ہم کھانے پینے کی اشیا مثلاً دودھ، پانی کو ابالیں تو ان میں موجود یہ جراثیم مر جائیں گے۔ خوراک اور سبزیوں کو اچھی طرح پکانے سے ان میں موجود جراثیم مر جائیں گے۔

بیماریوں پر کیسے قابو پایا جاسکتا ہے

اگر ہم بیماری پیدا کرنے والے جراثیموں پر کسی طریقے سے قابو پالیں تو ان سے پیدا ہونے والی بیماریوں سے نجات حاصل کی جاسکتی ہے۔

بیماری پھیلانے والے خوردبینی جانداروں کے حملے سے بچنے اور جراثیموں کی افزائش کو روکنے

کے لیے مندرجہ ذیل اقدامات کرنے ضروری ہیں ۔

(i) پانی کو اُبالنا

(ii) خوراک کا اچھی طرح پکانا

(iii) مکھّی مچھروں کو مارنا

(iv) گندگی اور غلاظت پر کیڑے مار ادویات کا چھڑکاؤ کرنا

(v) حفظان صحت کے اصولوں پر عمل کرنا

قدرت نے ہمارے جسم میں بیماریوں کے خلاف دفاع کرنے کا نظام بنایا ہے ۔ منہ کے راستے معدے تک پہنچ جانے والے جراثیم کو معدے میں موجود تیزاب ہلاک کر دیتا ہے ۔ خون تک پہنچ جانے والے بیشتر جراثیم کو خون میں موجود سفید جسیمے ہڑپ کر جاتے ہیں جو جراثیم کو ہلاک کر دیتے ہیں اور زہریلے مادوں کو بے ضرر بنا دیتے ہیں ۔ کئی دفعہ جراثیم کو ہلاک کرنے کے بعد ان کے تیار کیے ہوئے مادے بچ جاتے ہیں ۔ یہ بچ جانے والے مادے چند ماہ یا چند سال تک بھی اس جاندار کو جراثیم سے محفوظ رکھتے ہیں ۔ بعض جانوروں کی جِلد جراثیم کو جِسم کے اندر نہیں جانے دیتی ۔

مدتوں کی تحقیق کے بعد انسان نے کچھ ایسے طریقے وضع کیے ہیں ۔ جو اسے جراثیم کے اثر سے بچاتے ہیں ۔

انسان اور دوسرے جانوروں کے جسم میں کچھ مادے حفاظتی ٹیکوں کی صورت میں داخل کر دیے جاتے ہیں ۔ اس سے انسان اور دوسرے جانوروں کے اندر موجود دفاعی نظام کو تقویت ملتی ہے اور ان کے جسموں میں ایسے مادے پیدا ہو جاتے ہیں ۔ جو بیماری پیدا کرنے والے جراثیم کو ہلاک کر دیتے ہیں ۔ یہ مادے کسی جاندار کو خاص عرصہ یا ساری عمر کے لیے خاص بیماری سے محفوظ کر سکتے ہیں ۔ خناق ، خسرہ ، کالی کھانسی ، تشنج وغیرہ کے حفاظتی ٹیکے اس کی عام مثالیں ہیں ۔

جراثیموں کا مقابلہ کرنے کے لیے انسان نے کئی مرکبات تیار کیے ہیں ۔ ان کیمیائی مرکبات کو دوائیاں کہتے ہیں ۔ ان دوائیوں میں سلفاڈرگز اور اینٹی بائیوٹک ادویات ایسی ہیں جن کے استعمال سے بیماریاں پیدا کرنے والے بیشتر جراثیموں پر قابو پا لیا گیا ہے ۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کی ترقی کے ساتھ ساتھ انسان سے یہ توقع کی جاسکتی ہے کہ وہ جراثیموں اور ان سے پیدا ہونے والی بیماریوں پر قابو پا لے گا ۔

سوالات

1 – خوردبینی جاندار سے کیا مراد ہے ؟
2 – بیکٹیریا کیا ہوتے ہیں ؟ یہ کون کون سی بیماریاں پھیلاتے ہیں ؟
3 – وائرس کیا ہوتے ہیں ؟ ان سے پیدا ہونے والی چند بیماریوں کے نام لکھیں ۔
4 – وبائی بیماریاں کسے کہتے ہیں ؟
5 – جراثیم کیا ہوتے ہیں ؟ انھیں کیسے ختم کیا جاسکتا ہے ۔
6 – صحیح جواب کی نشان دہی کریں ۔

الف ۔ بیکٹیریا کون سی بیماریاں پھیلاتے ہیں ۔

(i) چیچک

(ii) فلو

(iii) ہیضہ

ب ۔ وائرس کونسی بیماری پھیلاتے ہیں نشاندہی کریں ۔

(i) تشنج

(ii) خسرہ

(iii) ٹائیفائیڈ

ج ۔ اینٹی بائیوٹک ادویات کن جراثیم پر قابو پاتی ہیں ۔

(i) بیکٹیریا

(ii) وائرس

(iii) پھپھوندی

7 – مندرجہ ذیل میں سے کون سا بیان درست ہے صحیح کا نشان لگائیں ۔

(i) بیکٹیریا خوردبینی جانور ہیں ۔

(ii) پھپھوندیاں خوردبینی جانور ہیں ۔

(iii) وائرس میزبان سے خوراک لیتے ہیں ۔

(iv) وائرس ملیریا پھیلاتے ہیں ۔

(v) جاندار کے اندر قدرتی مدافعت نہیں ہوتی ۔

(vi) وائرس پودوں میں بیماریاں نہیں پھیلاتے ۔

باب 5

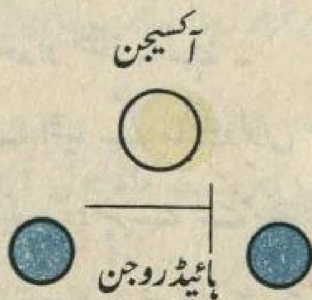
مادّے کی حالتیں

تیسری جماعت میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ مادّی اشیا ٹھوس ، مائع اور گیس حالتوں میں پائی جاتی ہیں ۔ اِس باب میں ہم مادّے کی مختلف حالتوں کی وضاحت مالیکیولوں کی باہمی کشش اور اُن کے درمیان فاصلے کے حوالے سے کریں گے ۔

مادّہ چاہے کسی بھی حالت میں ہو ۔ چھوٹے چھوٹے ذرّات سے مِل کر بنا ہوتا ہے ۔ جنھیں مالیکیول کہتے ہیں ۔ مالیکیول مزید چھوٹے ذرّات سے مِل کر بنتے ہیں ۔ جنہیں ایٹم کہتے ہیں ۔ ایٹم عموماً اپنی آزادانہ حیثیت برقرار نہیں رکھ سکتے ۔ اس لئے دو یا دو سے زیادہ ایٹم مل کر مالیکیول بناتے ہیں ۔ جو اپنی آزادانہ حیثیت برقرار رکھ سکتے ہیں ۔

ایک مادّی شے کے مالیکیول ایک جیسے ہوتے ہیں

پانی کا ایک مالیکیول ، ہائیڈروجن کے دو اور آکسیجن کے ایک ایٹم سے مل کر بنتا ہے ۔ پانی کسی جگہ سے بھی لیں اس کے ہر مالیکیول میں ہائیڈروجن کے دو اور آکسیجن کا ایک ایٹم پایا جاتا ہے ۔ اسی طرح شکر کے مالیکیول میں کاربن کے 12 ہائیڈروجن کے 22 اور آکسیجن کے 11 ایٹم ہوتے ہیں ۔ شکر خواہ گنّے سے حاصل کی جائے یا چقندر سے ، اس میں ایک ہی طرح کے مالیکیول ہوتے ہیں ۔ اِن کے خواص بھی ایک جیسے ہوتے ہیں۔ اسی طرح کاربن ڈائی



شکل نمبر 5.1 پانی کا مالیکیول

آکسائیڈ گیس کے مالیکیول میں کاربن کا ایک اور آکسیجن کے دو ایٹم ہوتے ہیں کاربن ڈائی آکسائیڈ کسی بھی طریقے سے تیار کی جائے ۔ اس کے مالیکیولوں میں کاربن اور آکسیجن کے ایٹم ایک اور دو کی نسبت سے ہی ہوتے ہیں ۔ اس بات کی تصدیق کہ ایک مادی اشیا کے تمام مالیکیول ہمیشہ ایک جیسے ہی ہوتے ہیں ۔ مندرجہ ذیل تجربہ سے کی جاسکتی ہے ۔

تجربہ

ایک درجہ دار سلنڈر میں 50 ملی لٹر پانی لیں اس میں 50 ملی لٹر پانی اور ڈالیں ۔ درجہ دار سلنڈر میں پانی کی سطح 100 ملی لٹر نشان پر آئے گی ۔

اسکی وجہ یہ ہے کہ پانی کے مالیکیول ہر لحاظ سے ایک دوسرے کے برابر ہیں ۔ پہلے 50 ملی لٹر میں پانی کے مالیکیولوں کی تعداد دوسرے 50 ملی لٹر کے مالیکیولوں کے برابر ہے ۔ اس لیے جب 50 ملی لٹر پانی میں 50 ملی لِٹر مزید پانی ڈالا گیا تو سلنڈر میں پانی کی سطح 100 ملی لٹر درجہ تک آگئی ۔ اگر ان کے مالیکیول مختلف جسامت کے ہوتے تو تب پانی کی سطح میں کمی بیشی ہوتی ۔

دو مختلف اشیا کے مالیکیول ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں

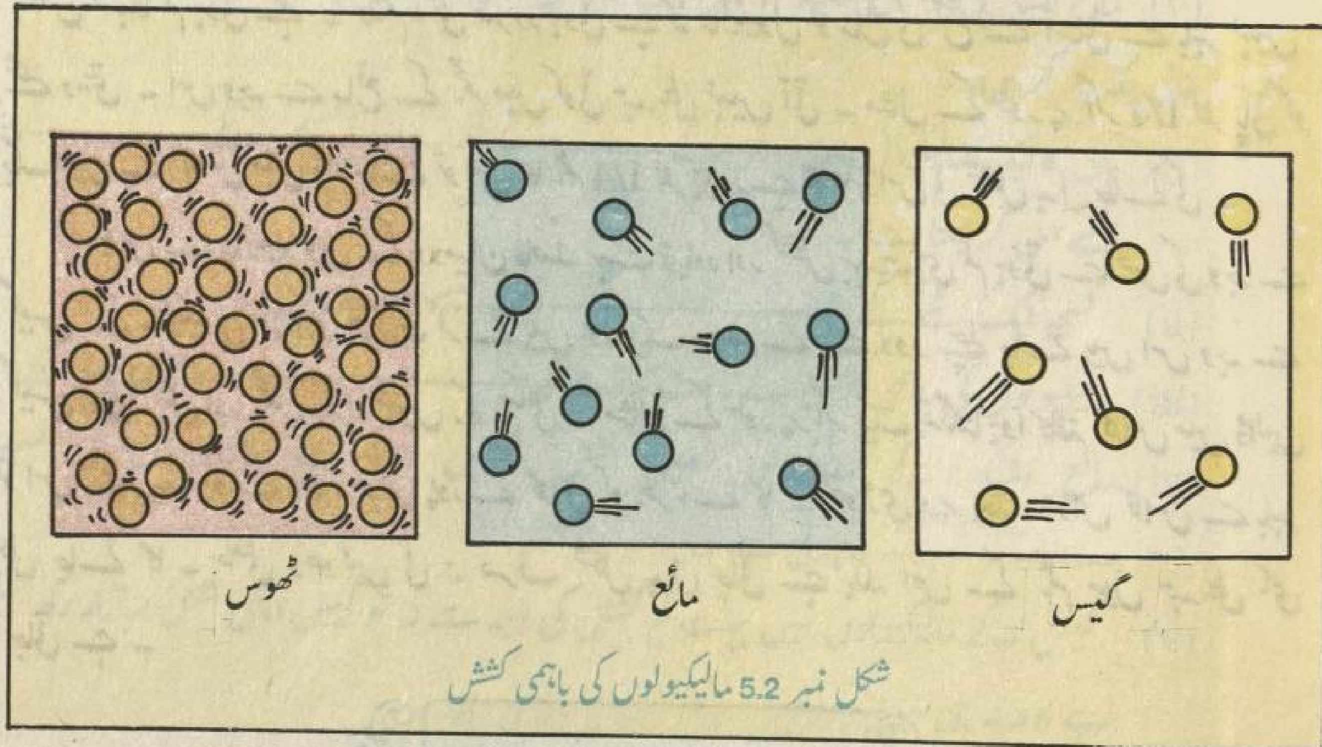
آپ جانتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے ایک مالیکیول میں دو ایٹم ہوتے ہیں ۔ پانی کے ایک مالیکیول میں تین ایٹم (دو ہائیڈروجن اور ایک آکسیجن) ہوتے ہیں ۔ جب کہ سوڈیم بائی کاربونیٹ (میٹھا سوڈا) کے ایک مالیکیول میں چھ ایٹم (ایک ایٹم سوڈیم کا ، ایک ہائیڈورجن کا ، ایک کاربن اور تین آکسیجن کے) ہوتے ہیں ۔ یہ تینوں علیحٰدہ علیحٰدہ اشیا ہیں ۔ ان تینوں اشیا کے ہر مالیکیول میں ایٹموں کی تعداد مختلف ہے ۔

مختلف اشیا کے مالیکیولوں میں ایٹموں کی تعداد مختلف ہونے کی وجہ سے ان مالیکیولوں کا سائز بھی ایک دوسرے سے مختلف ہوتا ہے ۔ مثلاً ہائیڈروجن کا مالیکیول آکسیجن کے مالیکیول سے چھوٹا ہوتا ہے ۔ جب کہ سوڈیم بائی کاربونیٹ کا مالیکیول آکسیجن کے مالیکیول سے بڑا ہوتا ہے ۔

مالیکیولوں کی باہمی کشش

بظاہر کسی بھی مادّی شے کے مالیکیول آپس میں جکڑے ہوتے ہیں یعنی باہمی کشش رکھتے ہیں ۔ تاہم ان کے درمیان ہمیشہ فاصلہ ہوتا ہے ۔ کچھ کے درمیان یہ فاصلہ زیادہ اور کچھ کے درمیان کم ہوتا ہے ۔

ٹھوس اشیا کے مالیکیولوں کی باہمی کشش کافی زیادہ ہوتی ہے ۔ لہٰذا ان کا درمیانی فاصلہ کافی کم ہوتا ہے ۔ یہی وجہ ہے کہ ٹھوس اجسام اپنی شکل اور حجم برقرار رکھتے ہیں ۔



شکل نمبر 5.2 مالیکیولوں کی باہمی کشش

مائع اشیا کے مالیکیولوں کی باہمی کشش ٹھوس اشیا کے مقابلے میں کچھ کم ہوتی ہے اس لیے ان کے درمیان فاصلہ نسبتاً زیادہ ہوتا ہے ۔ اسی وجہ سے مائع اشیا کا حجم برقرار رہتا ہے ۔ لیکن انکی شکل اس برتن کے مطابق ڈھل جاتی ہے جس میں انھیں رکھا جاتا ہے ۔

گیس کے مالیکیولوں کی باہمی کشش نہایت کمزور ہوتی ہے ۔ اس کے مالیکیول آپس میں بہت فاصلے پر ہوتے ہیں اور بالکل آزادانہ حرکت کرتے ہیں ۔ اسی لیے گیسوں کی نہ کوئی شکل ہوتی ہے اور نہ ہی ان کا مخصوص حجم ہوتا ہے ۔

ٹھوس ، مائع ، گیس کی خصوصیات بوجہ مالیکیولی کشش

لوہے کی ایک سلاخ لیں ۔ اِس میں لوہے کے کڑوڑوں مالیکیول ہیں ۔ اسکی شکل اور حجم مخصوص ہوتا ہے کیونکہ ان کے درمیان فاصلہ کم اور کشش زیادہ ہوتی ہے ۔ جسکی وجہ سے لوہے کے مالیکیول ایک دوسرے سے دور نہیں جاسکتے ۔

مائع اشیا کے مالیکیول ایک دوسرے سے نسبتاً فاصلے پر ہوتے ہیں ۔ اس وجہ سے وہ اکثر اپنی جگہ تبدیل کر لیتے ہیں ۔ یہی وجہ ہے کہ مائع اشیا کی کوئی مخصوص شکل نہیں ہوتی ۔ اگرچہ مائع اشیا میں باہمی کشش نسبتاً کم ہوتی ہے ۔ تاہم اتنی ضرور ہوتی ہے کہ مالیکیول کو مائع کی سطح سے آسانی سے باہر نہیں نکلنے دیتی ۔ اس وجہ سے مائع کے حجم میں کوئی تبدیلی نہیں آتی ۔ مثال کے طور پر اگر 1/4 لٹر پانی کو جگ میں سے گلاس میں ڈالا جائے تو اس کا حجم 1/4 لٹر ہی رہے گا مگر اس کی شکل بدل جائے گی ۔

گیس کے مالیکیولوں کے درمیان فاصلہ بہت زیادہ اور کشش بہت ہی کم ہوتی ہے جس کی وجہ سے گیس کے مالیکیول آزادانہ حرکت کرتے ہیں اور ایک دوسرے سے دور چلے جاتے ہیں اس وجہ سے گیس اپنی شکل اور حجم برقرار نہیں رکھ سکتی ۔ مثال کے طور پر اگر ایک سلگتا ہوا کاغذ گلاس میں ڈالیں تو اس سے پیدا ہونے والا دھواں پورے گلاس کو بھر دے گا ۔ تھوڑی دیر بعد دھواں گلاس سے باہر نکل جائے گا ۔ یعنی دھوئیں کی نہ صرف شکل بدل جاتی ہے بلکہ اس کے حجم میں تبدیلی بھی آجاتی ہے ۔

سوالات

1 – مالیکیول اور ایٹم میں کیا فرق ہوتا ہے ؟

2 – واضح کیجیے کہ مختلف اشیا کے مالیکیول ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں ۔

3 – مادّے کی تینوں حالتوں میں ان کے مالیکیولوں کی باہمی کشش کا فرق بتائیں ۔

4 – مالیکیولوں کی باہمی کشش کو سامنے رکھتے ہوئے ٹھوس ، مائع ، گیس کی طبعی خصوصیات پر روشنی ڈالیں ۔

5 – مندرجہ ذیل جملوں میں سے صحیح جملوں کی نشاندہی کریں۔

(i) مالیکیول دو یا دو سے زیادہ ایٹموں سے مِل کر بنے ہوتے ہیں۔

(ii) مالیکیول اپنی آزادانہ حیثیت برقرار نہیں رکھ سکتے۔

(iii) گیس کے مالیکیول کے درمیان فاصلہ کم ہوتا ہے۔ اور کشش بھی بہت کم ہوتی ہے۔

(iv) ٹھوس اشیا اپنی شکل اور حجم برقرار رکھتی ہیں۔ کیونکہ ان کے مالیکیولوں کے درمیان فاصلہ بہت کم ہوتا ہے۔ اور کشش بہت زیادہ ہوتی ہے۔

(v) مائع اشیا وہی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔ جس شکل کے برتن میں انھیں رکھا جائے۔

6 – خالی جگہ پُر کریں۔

(i) پانی کا ایک مالیکیول ہائیڈروجن کے ________ اور آکسیجن کے ________ ایٹم سے مل کر بنتا ہے۔

(ii) کسی ایک شے کے ________ ایک جیسے ہوتے ہیں۔

(iii) مالیکیولوں کی باہمی کشش کے باعث مادّے کی ________ حالتیں ہوتی ہیں۔

(iv) مائع اشیا کے مالیکیولوں میں کشش ٹھوس اشیا کے مالیکیولوں کی نسبت ________ ہوتی ہے۔

(v) گیس کے مالیکیولوں میں بہت کم کشش کی وجہ سے نہ تو گیس اپنی شکل برقرار رکھ سکتی ہے اور نہ ہی ________

باب

مادّہ پر حرارت کے اثرات

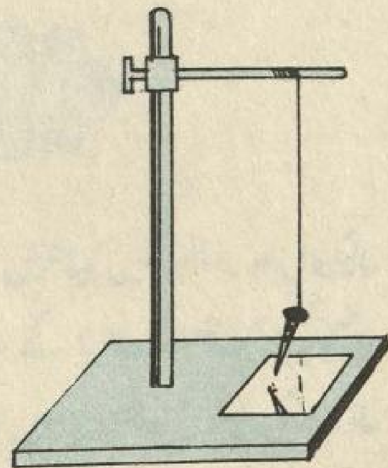
جب مادّی اشیا کو گرم کیا جاتا ہے تو ان میں کئی طرح کی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں ۔ اس باب میں ہم پڑھیں گے کہ حرارت سے مادّے کی طبعی حالتوں میں کیا کیا تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں ۔

حرارت سے اجسام کا پھیلنا اور سکڑنا

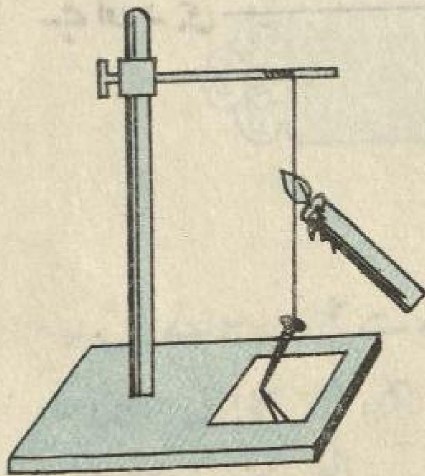
گرم کرنے پر مادّی اشیا عموماً پھیلتی ہیں اور ٹھنڈا ہونے پر سکڑتی ہیں ۔ مادّی اشیا پر حرارت کے ان اثرات کا مشاہدہ کرنے کے لیے آئیے کچھ تجربات کریں ۔

ٹھوس اجسام پر حرارت کا اثر

تانبے کا ایک تار لیں اور اسے شکل 6.1 کے مطابق سٹینڈ سے لٹکا دیں ۔ نچلے سرے پر ایک



گرم کرنے سے پہلے



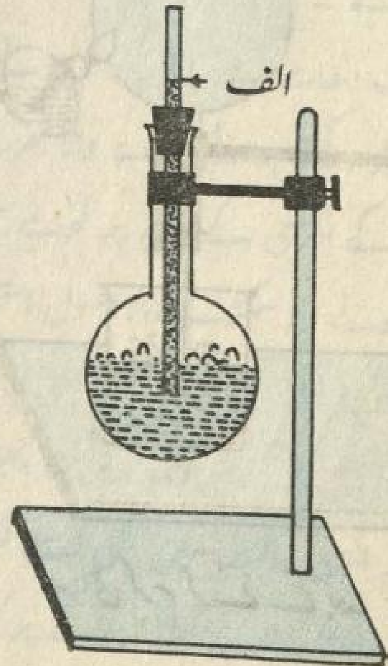
گرم کرنے کے بعد

شکل نمبر 6.1 ٹھوس اجسام پر حرارت کا اثر

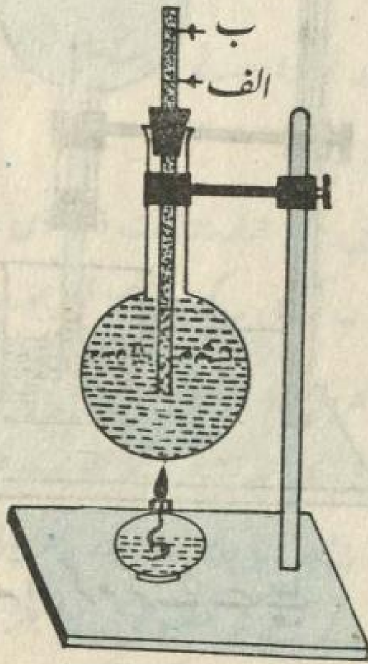
کیل باندھ دیں ۔ کیل کے عین نیچے آئینہ کا ایک ٹکڑا رکھ دیں ۔ کیل کی نوک آئینے سے قدرے اوپر ہو ۔ اب ایک موم بتی سے تار کو گرم کریں ۔ آپ دیکھیں گے کہ تھوڑی ہی دیر میں کیل کی نوک آئینے کے ساتھ جا ملے گی ۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تار کو گرم کرنے سے اس کی لمبائی بڑھ گئی ہے ۔ اب تار کو ٹھنڈا ہونے دیں ۔ کیل اوپر اُٹھ جائے گی ۔ تار کے سکڑنے پر کیل اپنی پہلی حالت میں آجائے گی ۔

مائعات پر حرارت کا اثر

شیشے کی ایک صراحی لیں ۔ اسے پانی سے لبالب بھر لیں ۔ صراحی کے منہ پر ایک سوراخ دار کارک لگائیں ۔ کارک میں سے شیشے کی نلی گزاریں ۔ صراحی کا کچھ پانی نلی میں چڑھ آئے گا ۔ جہاں تک پانی چڑھ آئے وہاں پر ایک نشان لگائیں ۔ صراحی کو شکل 6.2 کے مطابق تپائی پر رکھ کر سپرٹ لیمپ سے گرم کرنا شروع کریں ۔ آپ دیکھیں گے کہ نلی میں پانی کی سطح بلند ہونا شروع ہو گئی ہے ۔ اِس سے ثابت ہوا کہ مائعات گرم ہونے پر پھیلتے ہیں ۔



پانی گرم کرنے سے پہلے



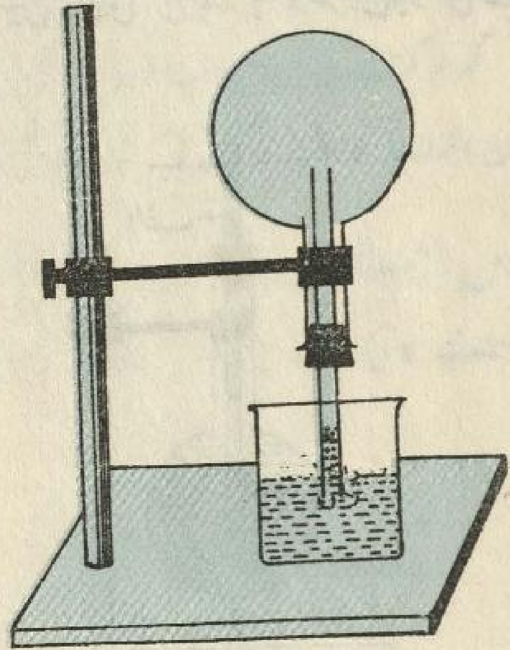
پانی گرم کرنے کے بعد

شکل نمبر 6.2 مائعات پر حرارت کا اثر

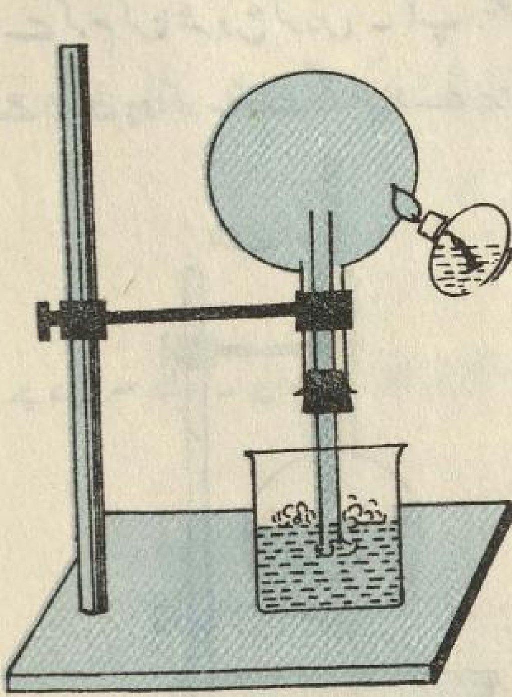
اب صراحی کو گرم کرنا بند کر دیں اور اسے ٹھنڈا ہونے دیں ۔ آپ دیکھیں گے کہ نلی میں پانی کی سطح پہلے والے نشان پر نیچے آگئی ہے ۔ اِس سے ظاہر ہے کہ ٹھنڈا ہونے پر پانی سکڑا ہے ۔ اگر ہم یہی تجربہ دوسرے مائعات کے ساتھ کریں تو اُن پر بھی حرارت اور ٹھنڈک کا یہی اثر ہوگا ۔

گیس پر حرارت کا اثر

شیشے کی ایک صراحی لیں اور اس کے منہ پر ایک ایسا کارک لگا دیں ۔ جس سے شیشے کی نلی گزر رہی ہو ۔ صراحی کو الٹا کرکے سٹینڈ میں اس طرح کس دیں کہ نلی کا سرا بیکر میں بھرے ہوئے پانی میں ڈوب جائے ۔ اب صراحی کو موم بتی یا سپرٹ لیمپ سے گرم کریں ۔ آپ دیکھیں گے کہ بیکر میں موجود پانی سے ہوا کے بُلبلے باہر نکلیں گے ۔ دراصل صراحی میں موجود ہوا گرم ہونے پر پھیلی اور نلی کے راستے بیکر کے پانی میں داخل ہو گئی ۔ یہ ہَوا کے گرم ہونے پر پھیلنے کا ثبوت ہے ۔



صراحی گرم کرنے سے پہلے



صراحی گرم کرنے کے بعد

شکل نمبر 6.3 گیس پر حرارت کا اثر

اب صراحی کو گرم کرنا بند کر دیں ۔ اسے ٹھنڈا ہونے دیں ۔ آپ دیکھیں گے کہ بیکر کا کچھ پانی نلی میں اُوپر چڑھ گیا ہے ۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ گرم کرنے پر صراحی میں سے کچھ ہوا بلبلوں کی

صورت میں باہر نکل گئی تھی ۔ ٹھنڈا ہونے پر صراحی میں موجود ہوا سُکڑی جس سے صراحی میں کچھ خلا پیدا ہوا ۔ اِس خلا کو پُر کرنے کے لیے بیکر کا پانی نلی میں چڑھ گیا ۔

اشیا کے پھیلنے اور سکڑنے کا روزمرّہ زندگی میں استعمال

اشیا کے حرارت سے پھیلنے اور ٹھنڈا ہونے پر سکڑنے کے اصول کو ہم روزمرّہ زندگی میں کئی جگہ استعمال کرتے ہیں ۔ اِن میں سے چند ایک درج ذیل ہیں ۔

1 – عام شیشے کے گلاس میں ابلتا ہوا پانی یا برف کے ٹکڑے ڈالنے سے گلاس کی اندرونی سطح بیرونی سطح کے مقابلے میں زیادہ پھیلتی یا سکڑتی ہے ۔ جس سے گلاس چٹخ جاتا ہے ۔ اس لیے ہم عام شیشے کے برتن میں برف یا گرم پانی نہیں ڈالتے ۔

2 – اگر شیشے کی بوتل میں کارک پھنس جائے تو بوتل کی گردن گرم کرنے سے کارک نکالنا آسان ہو جاتا ہے ۔ وجہ یہ ہے کہ گرم کرنے سے بوتل کا منہ پھیل جاتا ہے اور کارک آسانی سے باہر نکالا جاسکتا ہے ۔

3 – پارہ ایک دھات ہے ۔ یہ گرم ہونے پر پھیلتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر سکڑتا ہے ۔ اِسی اصول کو مدنظر رکھتے ہوئے پارے والا تھرما میٹر بنایا گیا ہے ۔

4 – ٹانگے کے لکڑی کے پہیے پر لوہے کا کڑا چڑھانے میں بھی حرارت سے دھاتوں کے پھیلنے اور ٹھنڈا ہونے پر سکڑنے والا اصول استعمال کیا جاتا ہے ۔ لکڑی کے پہیّے کا قُطر لوہے کے کڑے کے اندرونی قطر سے تھوڑا بڑا بنایا جاتا ہے ۔ کڑے کو پہیے پر چڑھانے سے پہلے اِسے خوب گرم کیا جاتا ہے ۔ گرم ہونے پر کڑا پھیل جاتا ہے اور اس کا قطر پہیے کے قطر سے قدرے بڑا ہوتا ہے ۔ ایسی حالت میں بھی اسے لکڑی کے پہیے پر چڑھا دیا جاتا ہے اور پھر پانی ڈال کر اِسے ٹھنڈا کیا جاتا ہے ۔ ٹھنڈا ہونے پر کڑا سکڑ کر لکڑی کے پہیے کو مضبوطی سے جکڑ لیتا ہے ۔

5 – گرمیوں کے دنوں میں دوپہر کے وقت سڑکوں پر چلتے ہوئے کبھی کبھی سائیکلوں کے ٹائر پھٹ جاتے ہیں ۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ سائیکل کی ٹیوب میں بھری ہوئی ہوا گرم ہو کر پھیلتی ہے ۔ اگر ٹائر کسی جگہ سے کمزور ہو تو ہوا کا دباؤ بڑھ جانے سے اُس جگہ سے ٹیوب پھٹ جاتی ہے ۔

6 – ریل کی دو پٹڑیوں کے دو ٹکڑوں کے جوڑ کے درمیان کچھ فاصلہ رکھا جاتا ہے ۔ پٹڑیوں کے ٹکڑے لوہے کے بنے ہوتے ہیں ۔ سخت گرمیوں میں لوہے کی یہ پٹڑیاں گرم ہو کر افقی سمت میں پھیلتی ہیں ۔ اگر یہ ساتھ ساتھ جُڑی ہوئی ہوں تو دونوں پٹڑیوں کے ایک دوسرے پر دباؤ ڈالنے سے پوری پٹڑی ٹیڑھی ہونے کا احتمال ہے ۔ پٹڑیوں کے دو ٹکڑوں کے درمیان فاصلہ رکھنے کی وجہ سے سخت گرمی میں پٹڑی ٹیڑھی نہیں ہوتی ۔

7 – سربمہر بوتلوں کو مائع سے پوری طرح نہیں بھرا جاتا ۔ سخت گرمی میں مائع کے پھیلنے سے بوتلوں کے پھٹ جانے کا خطرہ ہوتا ہے ۔

حرارت کی کمی و بیشی سے مادی اشیا کے سکڑنے اور پھیلنے کی وجہ

آپ جانتے ہیں کہ تمام مادّی اشیا مالیکیولوں پر مشتمل ہوتی ہیں اور مالیکیول ہر وقت حرکت کرتے رہتے ہیں ۔ جب ایک مادّی شے کو گرم کیا جاتا ہے تو اُس کے مالیکیولوں کی حرکت بڑھ جاتی ہے اور یوں مالیکیولوں کا درمیانی فاصلہ بھی بڑھ جاتا ہے ۔ اِس سے اُس کا حجم بڑھ جاتا ہے اور ہم کہتے ہیں کہ شے پھیل گئی ہے ۔

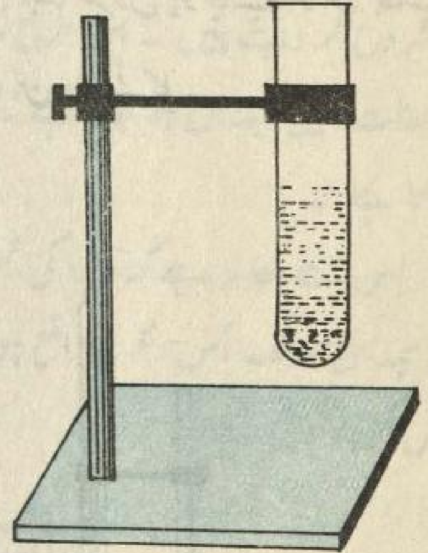
گرم اشیا کے ٹھنڈا ہونے پر مالیکیولوں کی حرکت نسبتاً سُست پڑ جاتی ہے ۔ اِس سے ان کا درمیانی فاصلہ کم ہو جاتا ہے ۔ مالیکیولوں کا درمیانی فاصلہ کم ہو جانے سے اس شے کے حجم میں کمی آجاتی ہے اور ہم کہتے ہیں کہ جسم سکڑ گیا ہے ۔

گرم کرنے سے اجسام کے مالیکیولوں کی حرکت تیز ہو جانے کا مشاہدہ مندرجہ ذیل تجربہ میں کیا جاسکتا ہے ۔

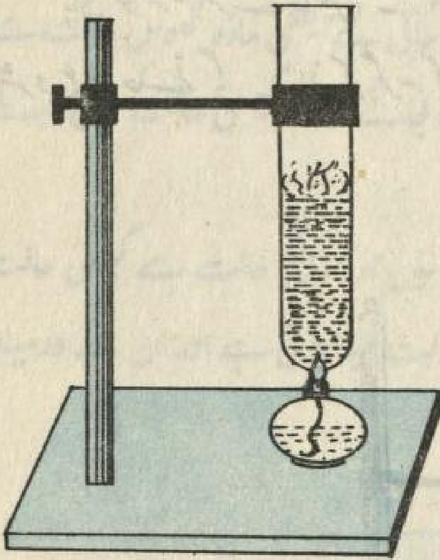
تجربہ

شیشے کی دو ایک جیسی امتحانی نلیاں لے کر ان میں برابر مقدار میں پانی لیں ۔ انہیں اسٹینڈ پر کس دیں ۔ ایک امتحانی نلی کو سپرٹ لیمپ کے ذریعے گرم کریں ۔ حتّٰی کہ اس میں پانی اُبلنے لگے ۔ اب دونوں امتحانی نلیوں میں برابر مقدار میں پنکی (پوٹاشیم پرمیگنیٹ یا لال دوائی) ڈالیں ۔ امتحانی نلیوں کو ہلائے بغیر ان میں پنکی کے حل ہونے کی رفتار کا مشاہدہ کریں ۔ آپ دیکھیں گے کہ گرم

پانی والی امتحانی نلی میں پنکی حل ہو کر پانی میں نسبتاً زیادہ تیز رفتاری سے پھیلنے لگی ہے ۔ دراصل پانی کے مالیکیول گرم ہونے پر تیزی سے حرکت کرتے ہیں جس سے وہ ٹھنڈے پانی کی نسبت زیادہ تیزی سے پنکی کے مالیکیول اپنے ساتھ لے جاتے ہیں ۔ پنکی کے مالیکیول خود بھی گرم ہونے پر تیز رفتار ہو جاتے ہیں ۔



پوٹاشیم پر میگنیٹ کی قلمیں ٹھنڈے پانی میں



پوٹاشیم پر میگنیٹ کی قلمیں ابلتے ہوئے پانی میں

شکل نمبر 6.4

مادّے کی طبعی حالت پر حرارت کا اثر

مادہ کی تین طبعی حالتیں ہیں ۔ ٹھوس ، مائع اور گیس ۔

جب مادے کی ٹھوس حالت کو حرارت پہنچائی جائے تو یہ مائع حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے ۔

اِسی طرح جب مادے کی مائع حالت کو حرارت پہنچائی جائے تو یہ گیس میں تبدیل ہو جاتا ہے ۔

حرارت کی وجہ سے مادہ کی طبعی حالت میں تبدیلی کا مندرجہ ذیل تجربہ میں مشاہدہ کیا جاسکتا ہے ۔

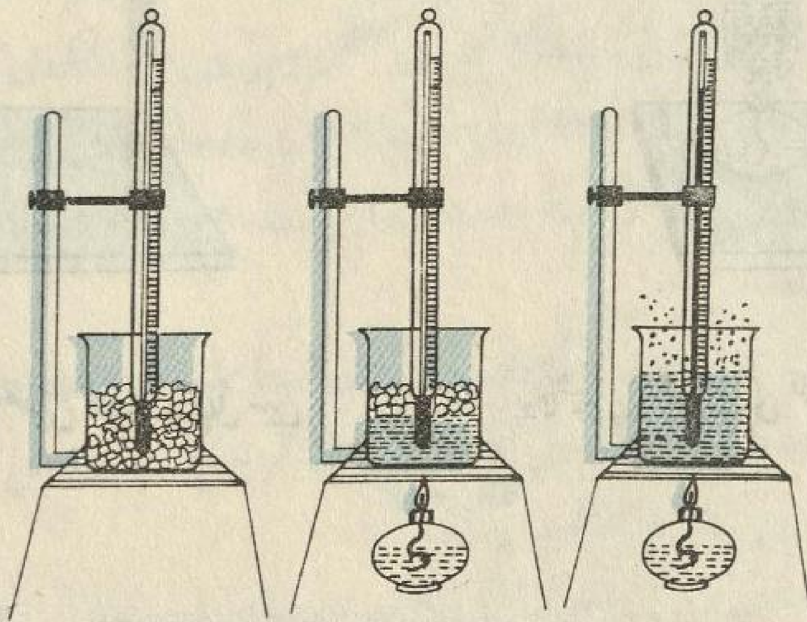
تجربہ

ایک بیکر میں برف کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ڈالیں ۔ بیکر کو تپائی پر رکھیں اور ایک تھرمامیٹر

بیکر میں اس طرح رکھیں کہ اس کے بلب کے اِردگرد اچھی طرح برف آجائے ۔ تھرمامیٹر پڑھیں ۔پارہ کی سطح صفر درجہ سینٹی گریڈ پر ہوگی ۔

اب بیکر کو گرم کرنا شروع کریں ۔ برف پگھلنا شروع ہو جائے گی ۔ تھوڑی دیر بعد ساری برف پگھل کر پانی بن جائے گی ۔

پانی کو گرم کرتے جائیں ۔ 100°C پر تھوڑی دیر بعد پانی اُبلنا شروع ہو جائے گا اور بھاپ بننی شروع ہو جائے گی ۔ پانی کو گرم کرتے جائیں سارا پانی بھاپ بن جائے گا ۔



شکل نمبر 6.5 مادّے کی طبعی حالت پر حرارت کا اثر

اس تجربہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ برف جو مادہ کی ٹھوس شکل ہے گرم ہونے پر مائع حالت میں تبدیل ہو جاتی ہے اور پانی جو کہ مادہ کی مائع حالت ہے ، گرم ہونے پر مادہ کی گیسی حالت یعنی بھاپ میں تبدیل ہو جاتا ہے ۔

اسی طرح دوسری اشیا مثلاً موم وغیرہ گرم کرنے پر ٹھوس حالت سے مائع میں اور مائع حالت

سے گیسی حالت میں تبدیل ہو جاتی ہیں ۔

حرارت سے مادّے کی حالت میں تبدیلی کی کیا وجہ ہے ؟ آپ جانتے ہیں کہ مادہ مالیکیولوں سے ملکر بنا ہوا ہے ۔ یہ مالیکیول ہر وقت حرکت میں رہتے ہیں ۔ جب کِسی ٹھوس چیز کو گرم کیا جاتا ہے تو اس کے مالیکیولوں کی حرکت متواتر بڑھتی چلی جاتی ہے ۔ حتّٰی کہ ایک خاص ٹمپریچر پر پہنچ کر ان کی حرکت اتنی تیز ہو جاتی ہے کہ وہ باہمی کشش سے قدرے آزاد ہو جاتے ہیں اور وہ ایک طرف بہنا شروع کر دیتے ہیں ۔ اس طرح مادہ کی طبعی حالت تبدیل ہو جاتی ہے یعنی مادہ ٹھوس حالت سے مائع حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے ۔ اسی طرح اگر مائع کو گرم کیا جائے تو وہ گیسی حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے ۔

اِس سے ظاہر ہے کہ مادہ کی ٹھوس حالت سے مائع حالت میں، اور مائع حالت سے گیس حالت میں تبدیلی صرف اُس وقت واقع ہوتی ہے جب مالیکیولوں کی حرکت تیز ہوتی ہے اور ان کے درمیان کشش کم ہو جاتی ہے ۔

سوالات

1 – تجربات سے ثابت کریں کہ ٹھوس مائع اور گیس اجسام حرارت سے پھیلتے ہیں ۔
2 – حرارت سے پھیلنے اور سُکڑنے کی روزمرّہ زندگی سے مثالیں دیں ۔
3 – حرارت سے اجسام کے پھیلاؤ کو ظاہر کرنے کے لیے ایک تجربہ بیان کریں ۔
4 – مندرجہ ذیل کے مختصر جواب لکھیں ۔

(i) ریل کی پٹڑیوں کے ٹکڑوں کے جوڑ کے درمیان کچھ فاصلہ رکھا جاتا ہے ۔ کیوں ؟

(ii) کئی بار گرمیوں میں دوپہر کے وقت تپتی سڑک پر چلتے ہوئے سائیکل کی ٹیوب پھٹ جاتی ہے ۔ اسکی وجہ بتائیے ۔

(iii) جب بوتل کی گردن میں کارک پھنس جائے تو آپ بوتل کی گردن کو حرارت کیوں پہنچاتے ہیں ۔

(iv) شربت یا دوائی کی بوتل کو منہ تک کیوں نہیں بھرا جاتا ۔

5 – مندرجہ ذیل جملوں میں سے صحیح جملوں کی نشاندہی کریں ۔

(i) پانی 150 درجے سینٹی گریڈ پر اُبلنے لگتا ہے ۔

(ii) جب مادی اشیا کو گرم کیا جائے تو ان کے مالیکیولوں کی رفتار بڑھ جاتی ہے ۔

(iii) جب کسی ٹھوس جسم کو گرم کر کے اسے مائع حالت میں تبدیل کیا جاتا ہے تو تمام حرارت مالیکیولوں کو باہمی کشش سے آزاد کرنے میں خرچ ہوتی ہے ۔

(iv) گرم پانی میں پنکی تیزی سے حل ہو جاتی ہے کیونکہ گرم پانی کے مالیکیولوں کی حرکت زیادہ تیز ہوتی ہے ۔

(v) جب چیزوں کو گرم کیا جائے تو انکے مالیکیولوں کی حرکت زیادہ تیز ہو جاتی ہے اور انکے درمیان فاصلہ بھی بڑھ جاتا ہے ۔

6 – حرارت سے مادّے کی طبعی حالت میں تبدیلی کی وضاحت مالیکیولوں کی حرکت کے حوالے سے کریں ۔

7 – خالی جگہ پُر کریں ۔

(i) چیزیں گرم ہونے پر ________ ہیں ۔

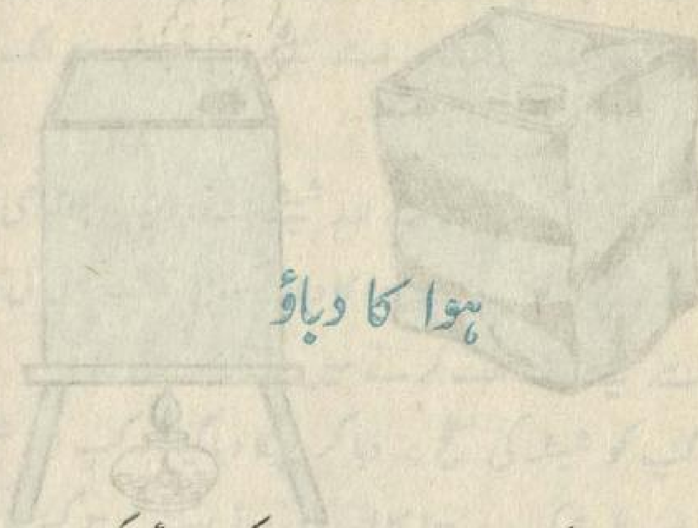
(ii) گرم کرنے سے چیزوں کے مالیکیولوں کی حرکت ________ ہو جاتی ہے ۔

(iii) شیشے کے گلاس میں اُبلتا ہوا پانی ڈالیں تو وہ ________ جائے گا ۔

(iv) ٹھنڈا ہونے پر ہوا بھی ________ ہے ۔

(v) پانی ________ پر اُبلتا ہے ۔

باب 7



ہوا کا دباؤ

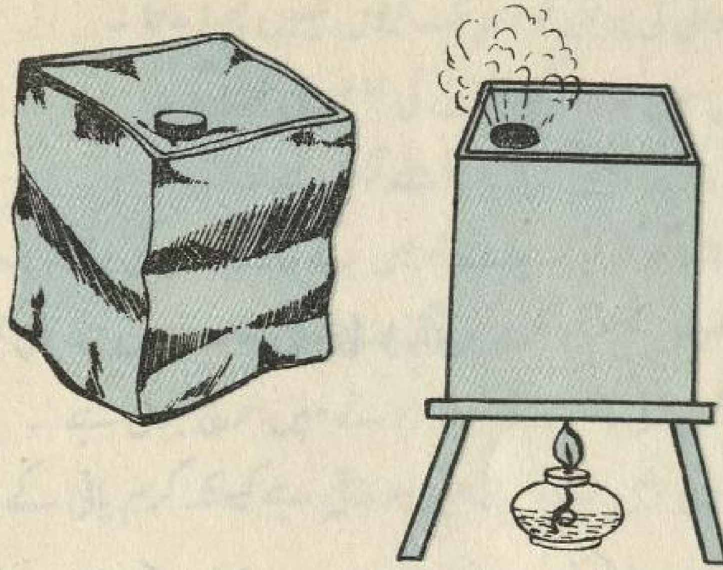
ہماری زمین کے اردگرد ہوا کا ایک غلاف ہے ۔ اِسے کرّہ ہوائی کہتے ہیں ۔ اس کرّہ ہوائی میں مختلف گیسوں مثلاً آکسیجن ، نائٹروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے علاوہ پانی کے بخارات اور خاکی ذرّات بھی ہوتے ہیں ۔ کرّہ ہوائی زمین کے گرد سینکڑوں کلومیٹر تک پھیلا ہوا ہے ۔ ہوا ایک مادّی شے ہے ۔ ہر مادّی چیز کی طرح یہ وزن رکھتی ہے اور جگہ گھیرتی ہے ۔ ہوا زمین پر موجود ہر چیز پر دباؤ ڈالتی ہے ۔ جسے کرّہ ہوائی کا دباؤ کہتے ہیں ۔

کرّہ ہوائی کا دباؤ

آئیے اب چند تجربات کی مدد سے کرّہ ہوائی کے دباؤ کا مشاہدہ کریں ۔

تجربہ

ٹین کا ایک خالی ڈبہ لے کر اس میں تھوڑا سا پانی ڈالیں اب اس ڈبّے کو شکل 7.1 کے مطابق گرم کریں کُچھ دیر بعد پانی ابلنے لگے گا اور ڈبے سے بھاپ نکلنے لگے گی ۔ چند منٹ تک بھاپ کو ڈبے سے نکلنے دیں اور پھر ڈبے کو آگ پر سے اتار کر فوراً اسے ہوا بند ڈھکنے سے بند کر دیں ۔ اب اس پر ٹھنڈا پانی ڈالیں ۔ آپ دیکھیں گے کہ ڈبہ پچک جائے گا ۔ اس کی کیا وجہ ہے ؟ ڈبے سے باہر نکلتی ہوئی بھاپ ڈبے کے اندر کی کُچھ ہوا کو بھی باہر نکال لے گئی ۔ اس لیے جب ڈبے کو بند کیا گیا تو اِسکے اندر زیادہ تر بھاپ رہ گئی ۔ ڈبے پر پانی ڈالنے سے ڈبے کے اندر موجود بھاپ پانی میں تبدیل ہوگئی ۔ اس طرح ڈبے میں ہوا کا دباؤ کم ہوگیا ۔ ڈبے سے باہر ہوا کا دباؤ وہی تھا ۔ باہر کے زیادہ ہوا کے دباؤ نے ڈبے کی دیواروں پر دباؤ ڈال کر اسے اندر کی طرف پچکا دیا ۔

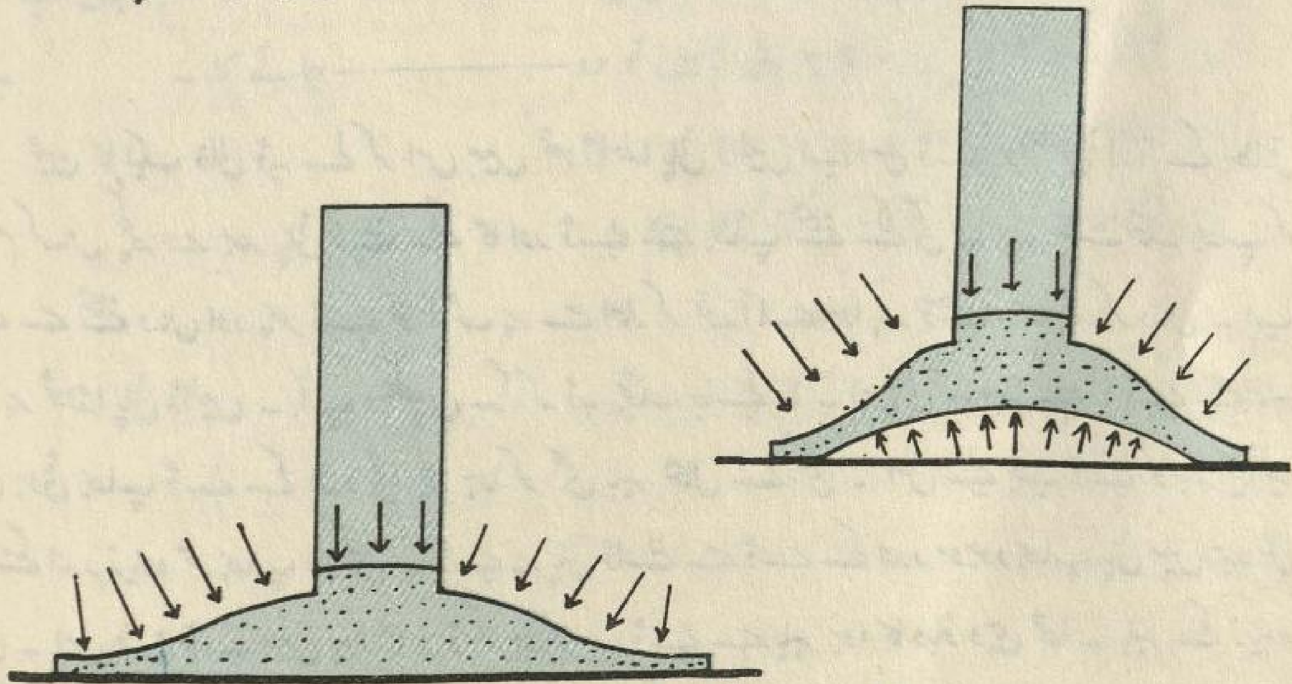


شکل نمبر 7.1 خالی ٹین کے ڈبے پر ہوا کا دباؤ

تجربہ

ایک سکشن کپ (Suction-cup) لیں ۔ جو ربڑ کا بنا ہوتا ہے ۔ اسے شکل 7.2 الف کی طرح شیشے کی ایک ہموار سطح پر رکھیں ۔ کیا یہ شیشے کی سطح کے ساتھ چپک گیا ہے ؟ کیا اسے آسانی سے اٹھایا جاسکتا ہے ۔ آپ دیکھیں گے کہ یہ پیالہ نہ تو شیشے کی سطح کے ساتھ چپکا ہے اور نہ ہی پیالے کو شیشے سے الگ کرنے میں کوئی دشواری پیش آئی ہے ۔

اب سکشن کپ کو شیشے پر رکھیں اور اُوپر سے شکل 7.2 ب کے مطابق دبائیں ۔ کپ کے اندر



شکل نمبر 7.2 سکشن کپ پر ہوا کا دباؤ

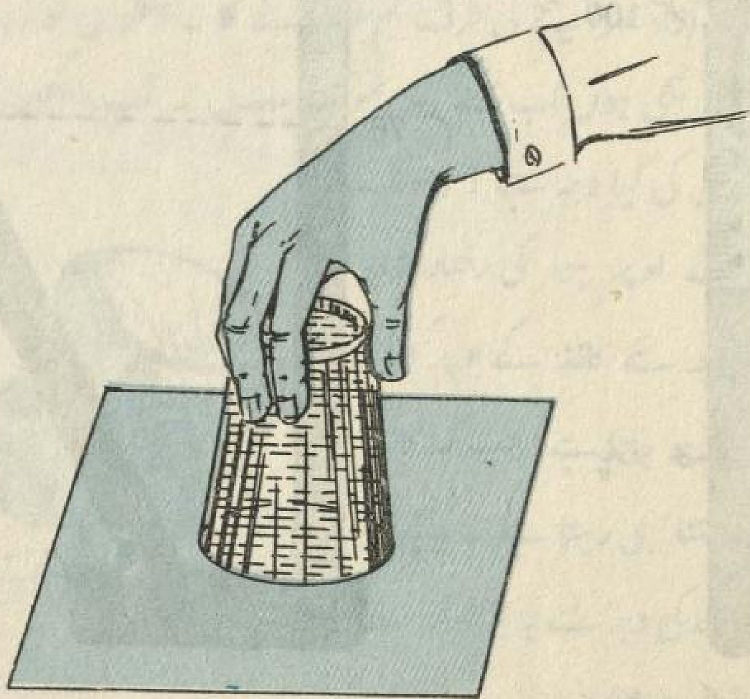
موجود ہوا باہر نکل جائے گی ۔ اب کپ کو شیشے سے الگ کرنے کی کوشش کریں آپ دیکھیں گے کہ اب سکشن کپ شیشے کے ساتھ چپک گیا ہے ۔ اسے شیشے سے آسانی سے الگ نہیں کیا جاسکتا اس کی کیا وجہ ہے ؟

پہلے جب کپ کو شیشے پر رکھا گیا تھا تو کپ اور شیشے کے درمیان ہوا تھی اور کپ کے اُوپر بھی ہوا تھی ۔ کپ کے اوپر اور نیچے دونوں جانب ہوا کا دباؤ یکساں تھا ۔ جس کی وجہ سے کپ نہ تو شیشے کے ساتھ چپکا اور نہ ہی اسے شیشے سے الگ کرنے میں دشواری ہوئی ۔

دوسری دفعہ جب کپ کو شیشہ کی سطح پر دبا کر چپکا دیا گیا تو کپ اور شیشہ کی درمیانی جگہ سے بیشتر ہوا خارج ہوگئی اور اس طرح کپ پر ہوا کا اندرونی دباؤ بہت کم ہوگیا ۔ لیکن بیرونی حصہ پر ہوا کا دباؤ بدستور قائم رہا ۔ اس بیرونی دباؤ کے باعث کپ شیشہ کی سطح سے مضبوطی سے چپک گیا اور اسے الگ کرنا مشکل ہوگیا ۔

تجربہ

ایک گلاس کو کناروں تک پانی سے بھریں ۔ اب اس پر ایک موٹا کاغذ اس طرح رکھیں کہ کاغذ اور پانی کی سطح کے درمیان کوئی ہوا نہ رہے ۔ کاغذ پر ہاتھ رکھ کر گلاس کو اٹھائیں اور شکل کے مطابق



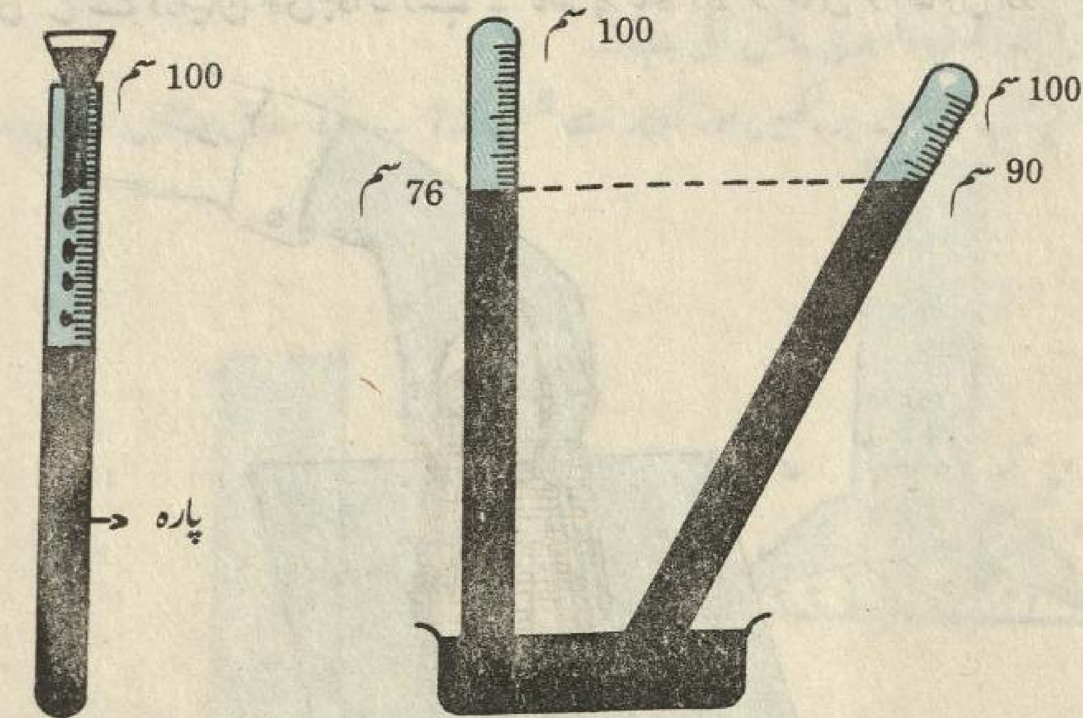
شکل نمبر 7.8 کاغذ پر ہوا کا دباؤ

الٹا دیں ۔ گلاس کو پیندے سے پکڑیں اور ہاتھ کو کاغذ کے نیچے سے ہٹا لیں ۔ آپ دیکھیں گے کہ پانی گرتا نہیں ۔ اس کی کیا وجہ ہے ؟ جب گلاس کو اُلٹایا گیا تو کاغذ پر ہوا نے اوپر کی طرف دباؤ ڈالا ۔ یہ دباؤ گلاس میں پانی کے وزن سے زیادہ ہے ۔ اسی دباؤ کی وجہ سے پانی گلاس سے نیچے نہیں گرتا ۔

بیرومیٹر

کرہ ہوائی کا دباؤ ماپنے کے لیے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے اسے بیرومیٹر کہتے ہیں ۔ بیرومیٹر کئی طرح کے ہوتے ہیں ۔ بیرومیٹر کی ساخت اور کارکردگی کی وضاحت نیچے دی گئی ہے ۔

ایک میٹر لمبی ایک سینٹی میٹر قطر والی موٹے شیشے کی ایک ایسی نلی لیں جو ایک طرف سے بند اور دوسری طرف سے کُھلی ہو ۔ کُھلے منہ پر قیف رکھ کر نلی میں آہستہ آہستہ پارہ ڈالیں حتّٰی کہ وہ لبالب بھر جائے ۔ اب ایک لگن میں کُچھ پارہ لیں اور پارے سے بھری ہوئی نلی کا مُنہ انگلی سے بند کرکے نلی کو اُلٹا کریں ۔ اس اُلٹی نلی کا سرا بیکر والے پارے میں ڈبو دیں اور جب نلی کا سرا لگن کے پارے میں اچھی طرح ڈوب جائے تو نلی کے مُنہ سے انگلی ہٹا دیں ۔ نلی سے کچھ پارہ نکل کر لگن میں آجائے گا ۔ لیکن عموماً 76 سم لمبائی تک پارہ نلی میں رہے گا ۔



شکل نمبر 7.4 بیرومیٹر ۔ ہوا کا دباؤ ناپنے والا آلہ

کیا وجہ ہے کہ کششِ ثقل کے باعث نلی کا سارا پارہ باہر نہیں نکل جاتا ؟ اِس کی وجہ یہ ہے کہ لگن میں پارے کی سطح پر کرۂ ہَوائی کا دباؤ پڑتا ہے ۔ جو پارے کو نلی کے اندر اُوپر کی طرف دھکیلتا ہے ۔ جب کہ نلی کے اندر کا پارہ اپنے وزن کی وجہ سے نیچے کی طرف دباؤ ڈالتا ہے ۔ اگر کُرۂ ہَوائی کا دباؤ نلی میں پارے کے دباؤ کے برابر ہوگا تو نلی میں پارے کی لمبائی 76 سینٹی میٹر ہوگی ۔ ہوائی دباؤ کی کمی بیشی سے نلی میں پارہ اوپر نیچے ہوتا ہے ۔ ہوائی دباؤ بڑھنے سے نلی میں پارہ اوپر چڑھ جاتا ہے اور کمی کی صورت میں نیچے گرجاتا ہے ۔ اگر ہم نلی کو ٹیڑھا کر دیں تو نلی کے اندر پارے کی سطح بلند ہو جائے گی لیکن اسکی عمودی بلندی میں فرق نہیں آئیگا ۔

ہَوا کی رفتار کا اس جگہ کی ہَوا کے دباؤ پر اثر

اگر کسی جگہ ہَوا کی رفتار زیادہ ہو جائے تو وہاں ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے ۔ آئیے اس کا مشاہدہ چند تجربات کی مدد سے کریں ۔

تجربہ

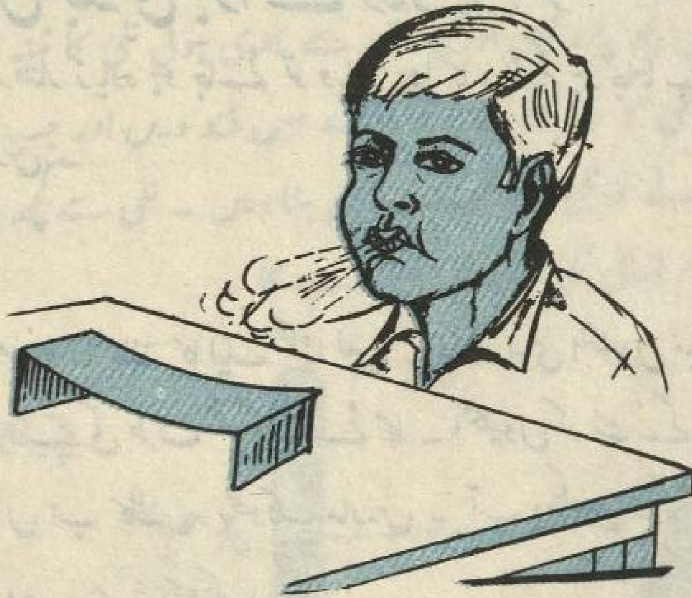
20 سم لمبا اور 5 سم چوڑا کاغذ کا ایک ٹکڑا لیں ۔ اسے اپنی انگلیوں میں شکل 7.5 کے مطابق پکڑیں ۔ کاغذ کا آزاد سرا نیچے کی طرف خم کھا جائے گا ۔ انگلیوں کو مُنہ کے سامنے اس طرح لائیں کہ انگلیاں منہ سے ذرا نیچی ہوں اب کاغذ پر پھونک ماریں ۔ آپ دیکھیں گے کہ کاغذ کا آزاد سرا اُوپر اٹھ جاتا ہے ۔ اس کی کیا وجہ ہے ؟ پھونک مارنے سے کاغذ کے اوپر ہوا کی رفتار بڑھ جاتی ہے جس کی وجہ سے کاغذ کے اوپر والی سطح پر ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے جب کہ کاغذ کے نیچے دباؤ پہلے جتنا ہی رہتا ہے ۔ نیچے کا ہوا کا دباؤ زیادہ ہونے کی وجہ سے یہ آزاد سرے کو اوپر کی طرف اٹھا دیتا ہے ۔



شکل نمبر 7.5

تجربہ

کاغذ کے 20 سم لمبے اور 8 سم چوڑے ٹکڑے کو دونوں سروں سے تین تین سم موڑ کر میز پر پُل کی شکل میں رکھیں ۔ اب اس کاغذ کے پُل کے نیچے پھونک ماریں ۔ آپ دیکھیں گے کہ پھونک مارنے پر کاغذ اڑ نہیں جاتا بلکہ پل درمیان سے نیچے دب جاتا ہے ۔ اس کی کیا وجہ ہو سکتی ہے ؟ کاغذ کے پُل کے نیچے پھونک مارنے پر وہاں ہوا کی رفتار تیز ہو جاتی ہے ۔ جس کی وجہ سے وہاں ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے ۔ جب کہ کاغذ کی اُوپر والی سطح پر ہوا کے دباؤ میں کوئی کمی واقع نہیں ہوتی۔اُوپر کی سطح پر ہوا کا دباؤ نچلی سطح پر ہوا کے دباؤ سے چونکہ زیادہ ہوتا ہے ۔ اس لئے کاغذ نیچے کی طرف دب گیا ۔



شکل نمبر 7.6

تجربہ

دو پتھ بال لیں۔ان کو دھاگوں کی مدد سے ایک دوسرے کے قریب لٹکائیں ۔ اب ایک نلی کی مدد سے ان دونوں گیندوں کے درمیان زور سے پھونک ماریں ۔ گیند ایک دوسرے کی طرف لپکتے نظر آئیں گے ۔ پھونک مارنے سے گیندوں کے درمیان ہوا کی رفتار بڑھ گئی ۔ جس کی وجہ سے وہاں ہوا

کا دباؤ کم ہو گیا ۔ گیندوں کے باہر ہوا کا دباؤ پہلے جتنا رہا اور اس نے گیندوں کو ایک دوسرے کی طرف دھکیل دیا ۔



شکل نمبر 7.7 ہوا کی رفتار کا ہوا کے دباؤ پر اثر۔ ہوا کی رفتار زیادہ ہو تو دباؤ کم ہو جاتا ہے ۔

مندرجہ بالا تجربات سے ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ جس جگہ ہوا کی رفتار بڑھ جاتی ہے وہاں ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے ۔

سوالات

1 - تجربات سے ثابت کریں کہ ہوا دباؤ رکھتی ہے ۔

2 - تجربات سے ثابت کریں کہ ہوا کی رفتار بڑھنے سے اس کا دباؤ کم ہو جاتا ہے ۔

3 - بیرومیٹر کی ساخت بیان کریں اور واضح کریں کہ یہ کس طرح کام کرتا ہے ۔

4 - مندرجہ ذیل میں سے صحیح جملوں پر نشان لگائیں ۔

(i) کرۂ ہوائی زمین پر موجود ہر چیز پر دباؤ ڈالتا ہے ۔

(ii) اگر خالی ٹین کے ڈبے میں تھوڑا سا پانی ڈال کر اسے گرم کریں اور اس میں سے بھاپ

نکلنے لگے تو ڈبے کو فوراً ڈھکنے سے بند کر دیں۔ اب اس پر پانی ڈالیں۔ ڈبے کی شکل خراب نہیں ہوگی۔

(iii) سکشن کپ کو شیشے پر رکھنے سے وہ فوراً اُس سے چپک جاتا ہے۔

(iv) کسی جگہ پر ہوا کا دباؤ وہاں پر ہوا کی رفتار کے زیادہ ہونے سے زیادہ ہو جاتا ہے۔

(v) بیرومیٹر ٹمپریچر معلوم کرنے والے آلے کا نام ہے۔

5 – خالی جگہ پُر کریں۔

(i) کُرۂ ہوائی کا دباؤ ہوا کے ______________ کی وجہ سے ہوتا ہے۔

(ii) ہوا کے دباؤ کو ______________ سے ماپا جاتا ہے۔

(iii) ہوا کے دباؤ کے بڑھنے سے بیرومیٹر میں پارے کی سطح ______________ ہو جاتی ہے۔

(iv) ہوا کی رفتار بڑھنے سے اس جگہ ہوا کا دباؤ ______________ ہو جاتا ہے۔

باب 8

عمل اور رَدِّ عمل

قوت وہ عامل ہے جو کسی ساکن جسم میں حرکت پیدا کرتی ہے یا پیدا کرنے کی کوشش کرتی ہے اور کسی متحرک جِسم کی حرکت کو روکتی ہے یا اسے روکنے کی کوشش کرتی ہے ۔ بھاری چیزوں میں حرکت پیدا کرنے کے لیے زیادہ قوت لگانی پڑتی ہے ۔ جبکہ ہلکی چیزوں میں حرکت پیدا کرنے کے لیے کم قوت درکار ہوتی ہے ۔ اس باب میں قوت کے اثرات اور عوامل پر بحث کی جائے گی ۔

قوت اور اجسام

آپ ایک میز کو دھکیلتے ہیں یا اپنی طرف کھینچتے ہیں ۔ اسکا مطلب یہ ہے کہ آپ میز پر قوت لگا رہے ہیں ۔ اگر آپ کی قوت کی مقدار کافی ہے تو میز حرکت میں آجائے گی ۔

پس قوت کا عمل ہمیشہ دو اجسام کے حوالے سے ہوتا ہے ۔ ایک جسم دوسرے جسم پر قوت لگاتا ہے ۔ اگر قوت کی مقدار کافی ہو تو دوسرا جسم حرکت کرنے لگتا ہے ۔

اب ایک فٹ بال کے کھلاڑی کی مثال لیجیے۔کھلاڑی فٹ بال کو زور سے ٹھوکر مارتا ہے ۔ کھلاڑی فٹ بال پر پاؤں سے قوت لگا رہا ہے ۔ فٹ بال تیزی سے حرکت کرتا ہے ۔ ایک دوسرا کھلاڑی گیند کو روکتا ہے ۔ اسے گیند کو روکنے کے لیے قوت لگانا پڑے گی ۔

اس بحث سے ہم یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ کسی جسم کو ساکن حالت سے حرکت میں لانے کے لیے قوت کی ضرورت ہوتی ہے ۔ اور کسی جسم کو حرکت کی حالت سے ساکن کرنے کے لیے بھی قوت کی ضرورت ہوتی ہے ۔

عمل اور ردِّ عمل

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ پرندے اُڑتے ہوئے اپنے پروں کو اوپر نیچے ہلاتے ہیں اپنے پروں کو نیچے کی طرف حرکت دیتے ہوئے وہ ہوا کو قوت کے ساتھ دباتے ہیں ۔ پرندوں کی جانب سے ہوا کا یہ دباؤ "عمل" کہلاتا ہے ۔ پرندوں کی اسی قوت کے بدلے میں ہوا انکے پروں کو اوپر کی جانب حرکت دیتی ہے ۔ ایسی حرکت کو جو کسی عمل کے نتیجے میں کی جائے ردّعمل کہتے ہیں ۔ اس ردِّعمل کی وجہ سے پرندے ہوا میں اوپر کی طرف جاتے ہیں ۔

تجربہ



شکل نمبر 8.1 ہوائی

ایک خالی بوتل میں ہوائی رکھیں ۔ اسکے ساتھ لگے فلیتہ کو جلائیں ۔ اس میں بھرا ہوا گن پوڈر جلنا شروع ہو جائے گا ۔ گن پوڈر کے جلنے سے جو گیسیں پیدا ہونگی وہ تیزی سے نیچے کی جانب حرکت کریں گی اس کے نتیجے میں ہوائی اوپر کی جانب حرکت کرے گی اس تجربہ میں جس قوت سے گیسیں نیچے کی جانب جاتی ہیں ۔ وہ "عمل" ہے جبکہ ہوائی کا اُوپر کی جانب جانا ردِّعمل ہے ۔ عمل اور ردِّعمل مخالف سمتوں میں اثر انداز ہوتے ہیں ۔

قوت فاصلے سے بھی اثر انداز ہو سکتی ہے

عام طور پر قوت لگانے والا جسم اُس دوسرے جسم کو چھو رہا ہوتا ہے ۔ جس پر قوت لگائی جا رہی ہو ۔ لیکن کچھ ایسی مثالیں بھی ہیں ۔ جن میں ایک جسم دوسرے جسم پر دور سے بھی قوت لگا سکتا ہے ۔

مثال کے طور پر اگر ہم ایک مقناطیس کو لوہے چون کے قریب لائیں تو مقناطیسی قوت فاصلے سے ہی لوہے چون کو اپنی طرف کھینچ لے گی ۔ اسی طرح اگر ایک پلاسٹک کی کنگھی کو اپنے بالوں کے

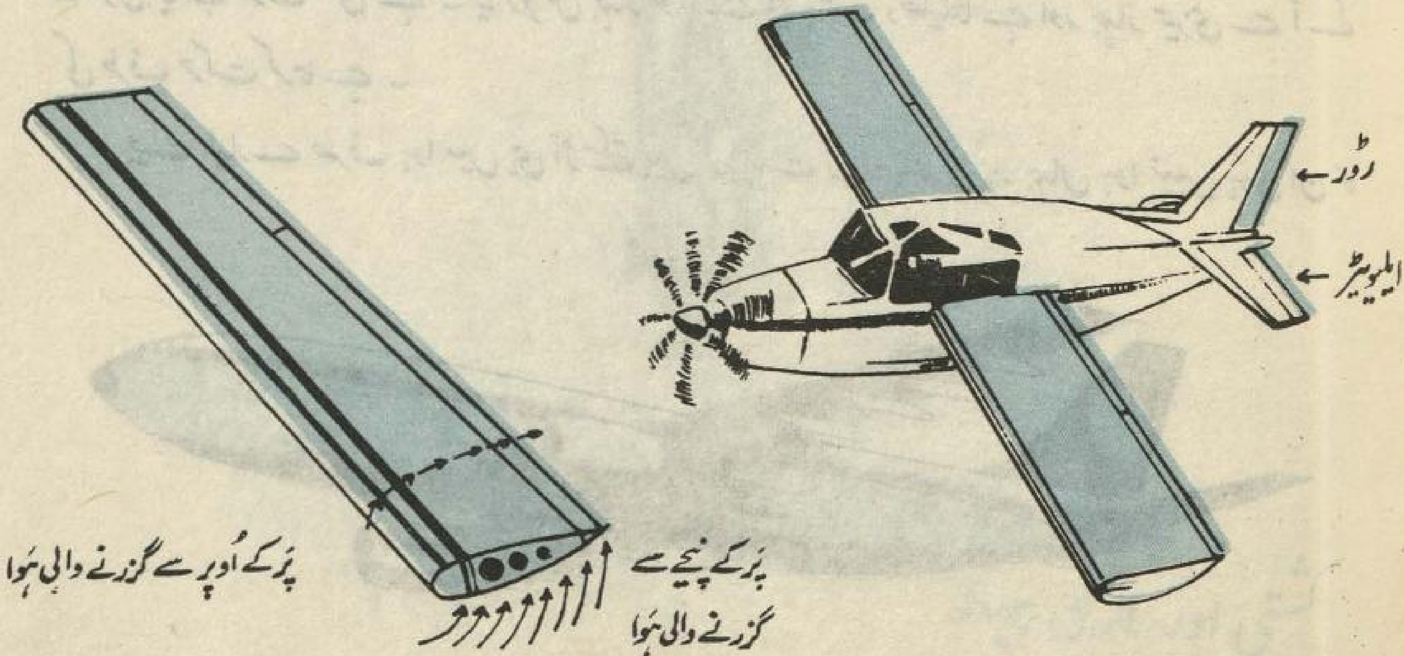
ساتھ رگڑیں اور پھر اسے کاغذ کے ٹکڑوں کے قریب لائیں تو کاغذ کے یہ ٹکڑے ذرا فاصلے سے ہی کنگھی کی طرف کِھنچ جائیں گے ۔

ہَوائی جہاز ، جیٹ طیارہ اور بحری جہاز کی حرکت اور ردّعمل کی قوت

ہَوائی جہاز

ہوائی جہاز کا پنکھا ایک انجن کی مدد سے گھومتا ہے اور ہوا کو زور سے پیچھے کی طرف دھکیلتا ہے ۔ ردّعمل کے طور پر ہَوائی جہاز آگے کی طرف چلتا ہے ۔ ہوائی جہاز کا اوپر اٹھنا یا نیچے آنا اس کے پروں کے باعث ہوتا ہے ۔ ہَوائی جہاز کا بڑا پَر (Wing) شکل 8.2 میں دکھایا گیا ہے یہ سامنے کی طرف موٹا اور پیچھے کی جانب پتلا ہوتا ہے ۔ پَر کی نچلی سطح سیدھی اور اوپری سطح خمدار ہوتی ہے ۔

جب ہوائی جہاز حرکت کرتا ہے تو سامنے سے آنے والی ہوا اِسکے پروں سے ٹکرا کر دو حصّوں میں بٹ جاتی ہے ۔ ایک حصّہ پروں کے اوپر سے اور دوسرا نیچے سے گزرتا ہے ۔ پروں کے اُوپر سے گزرنے والی ہَوا کی رفتار پروں کے نیچے سے گزرنے والی ہوا کی رفتار سے زیادہ ہو جاتی ہے ۔ جس کی وجہ سے پروں سے اوپر ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے ۔ جبکہ پروں کے نیچے دباؤ معمول کے مطابق رہتا



(ب) ہوائی جہاز کا پَر

شکل نمبر 8.2

(الف) ہوائی جہاز

ہے ۔ ہوا کے دباؤ کے اس فرق سے ہوائی جہاز اوپر اٹھ جاتا ہے ۔

ہوائی جہاز کی پچھلی جانب ایک عمودی پَر ہوتا ہے ، جسے رَڈر کہتے ہیں ۔ رڈر کو دائیں بائیں موڑ کر ہوائی جہاز کا رخ دائیں بائیں تبدیل کیا جاسکتا ہے ۔ رَڈر کو دائیں جانب موڑنے سے اس پر ہوا کا ردِّعمل بائیں جانب ہو گا ۔ اس ردِّعمل کے باعث ہوائی جہاز کا پچھلا حصّہ بائیں طرف کو ہو جائے گا ۔ اور ہوائی جہاز دائیں جانب مڑ جائے گا ۔

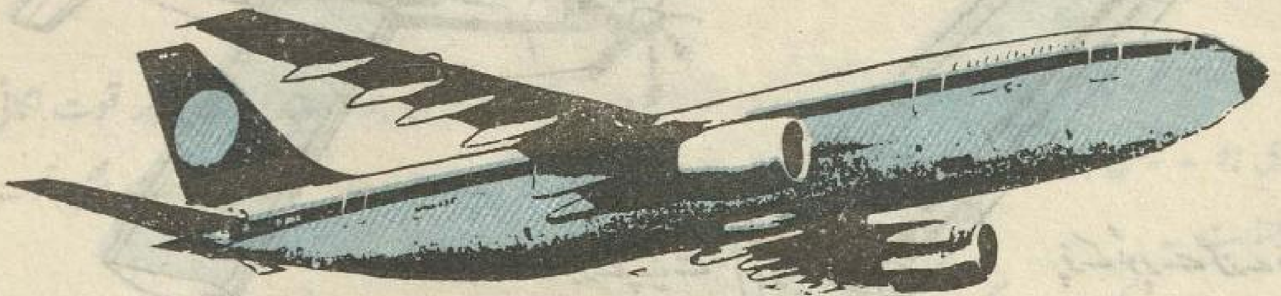
ہوائی جہاز کو اوپر نیچے کرنے کے لیے اس کے پچھلے حصّے پر ایک افقی پَر ہوتا ہے ۔ جسے ایلیویٹر یا افق گر کہتے ہیں ۔ جب اس ایلیویٹر کو اوپر کی طرف موڑتے ہیں تو ہوا جہاز کے پچھلے حصّے کو نیچے کی طرف دباتی ہے اور جہاز اوپر کی طرف اڑتا ہے ۔

جیٹ طیارہ

جیٹ طیارے تمام پنکھوں والے طیاروں سے زیادہ تیزی سے اڑتے ہیں اور کم ایندھن لیتے ہیں ۔ یہ زیادہ بلندی تک پہنچ سکتے ہیں اور اِن کی کارکردگی بھی بہتر ہوتی ہے ۔

جیٹ طیاروں میں ایندھن کے جلنے سے گیسیں پیدا ہوتی ہیں ۔ جنھیں جہاز کا انجن پیچھے کی جانب بڑی تیزی اور زور سے خارج کرتا ہے ۔ گیسوں کے اخراج کے ردِّعمل کے نتیجے میں انجن پر دُوسری جانب قوت لگتی ہے ۔ یہ ردِّعمل جہاز کو آگے کی جانب دھکیلتا ہے اور جہاز تیزی سے آگے کی طرف حرکت کرتا ہے ۔

جیٹ طیارے صرف ہوا میں ہی اڑسکتے ہیں ۔ بہت زیادہ بلندی پر جہاں ہوا نہیں ہوتی ان کا

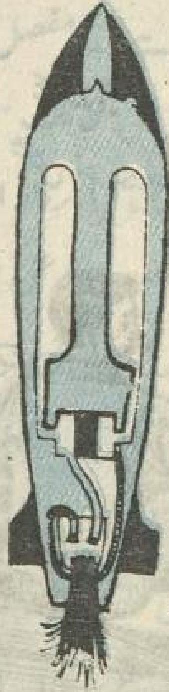


شکل نمبر 8.3 جیٹ طیّارہ

اڑنا ممکن نہیں ۔ کیونکہ وہاں پر آکسیجن نہ ہونے کی وجہ سے اِن میں موجود ایندھن جل نہیں سکتا ۔
زیادہ بلندی تک پہنچنے کے لیے یا خلا میں اڑنے کے لیے راکٹ استعمال کیے جاتے ہیں ۔

راکٹ

خلا میں جہاں کرہ ہوائی نہیں ہوتا پرواز کے لیے راکٹ استعمال ہوتے ہیں ۔ ان کا عمل اور ردّعمل والا اصول جیٹ طیاروں یا ہوائی جہازوں جیسا ہی ہوتا ہے ۔
راکٹ کے ایندھن کے جلنے کے لیے آکسیجن اس کے اندر ہی جمع کی ہوتی ہے ۔ راکٹ کا ایندھن جلنے سے گیسیں پیدا ہوتی ہیں ، جو بڑی تیزی کے ساتھ نیچے کی طرف باہر نکلتی ہیں اور راکٹ اوپر اٹھتا ہے ۔ راکٹ کی مدد سے مصنوعی سیارّے خلا میں بھیجے جاتے ہیں ۔ چاند اور دوسرے سیارّوں کی طرف سفر بھی راکٹ کی بدولت ممکن ہوا ہے ۔

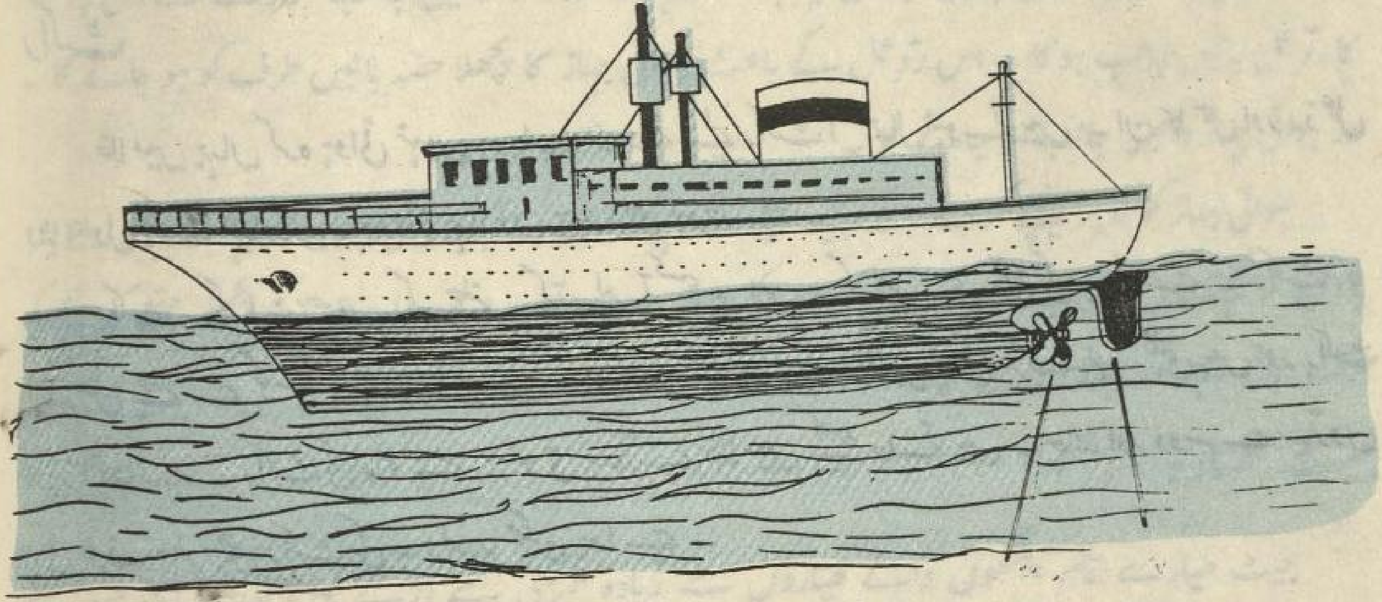


شکل نمبر 8.4 راکٹ

کشتی اور بحری جہاز

کشتی اور بحری جہازوں کی پانی پر حرکت بھی ردِّعمل کے باعث ہوتی ہے ۔ کشتی میں ملّاح چپّو

چلاتے ہوئے پانی کو پیچھے کی طرف دھکیلتا ہے ۔ اور ردِ عمل کے نتیجے میں کشتی آگے کو حرکت کرتی ہے ۔



بحری جہاز

شکل نمبر 8.5



شکل نمبر 8.6

بحری جہاز کی پانی پر حرکت اس کے پیچھے لگے ہوئے پنکھا نما آلے (Propeller) کی وجہ سے ہوتی ہے ۔ اس آلے کو سکریو کہتے ہیں ۔ سکریو کو ایک بہت طاقتور انجن کی مدد سے گھمایا جاتا ہے اور گھومتے ہوئے یہ پانی کو پیچھے کی طرف دھکیلتا ہے ۔ پانی کے ردِعمل کے طور پر جہاز آگے کو حرکت کرتا ہے ۔

بحری جہاز کے سکریو اور ہوائی جہاز کے پنکھے ایک جیسے ہوتے ہیں ۔ بحری جہاز کا رخ موڑنے کے لیے بھی رُڈر یا پتوار اس کے پیچھے لگا ہوتا ہے ۔

سوالات

1 – قوت کا عمل دو اجسام کے حوالے سے ہوتا ہے مثالوں سے واضح کیجیے ۔

2 – قوت فاصلے سے بھی اثر انداز ہو سکتی ہے ۔ مفصل تحریر کیجیے ۔

3 – مثالیں دے کر واضح کیجیے کہ عمل اور ردِّعمل مخالف سمت میں عمل کرتے ہیں ۔

4 – ہوائی جہاز کے اڑنے میں ردِّعمل کی قوت کیا کردار ادا کرتی ہے ۔

5 – جیٹ طیارے اور راکٹ کی پرواز میں کون سا عمل مشترک ہے ۔ اس کی وضاحت کریں ۔

6 – بحری جہاز کی پانی میں نقل و حرکت پر مفصّل نوٹ لکھیں ۔

7 – ہوائی جہاز میں ایلیویٹر اور رُڈر کی کارکردگی پر مختصر نوٹ لکھیے ۔

8 – مندرجہ ذیل جملوں میں سے صحیح اور غلط جملوں کی نشاندہی کریں ۔

(i) عمل اور ردِّعمل کی قوتیں ایک ہی جسم پر عمل کرتی ہیں ۔

(ii) عمل اور ردِّعمل سمت میں مخالف ہوتے ہیں ۔

(iii) جیٹ ہوائی جہاز خلا میں بھی پرواز کر سکتے ہیں ۔

(iv) جہاز کو اوپر نیچے کرنے کے لیے رُڈر استعمال کیا جاتا ہے ۔

9 – خالی جگہ پُر کریں ۔

(الف) عمل اور ردِّعمل ________ سمت میں ہوتے ہیں ۔

(ب) رُڈر کی مدد سے ہوائی جہاز کا ________ تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

(ج) ________ کے ذریعے مصنوعی سیاروں کو خلا میں بھیجا جاتا ہے۔

(د) قوّت ________ سے بھی اثر انداز ہو سکتی ہے۔

(ہ) بحری جہاز کا سکریو اور ہوائی جہاز کا ________ ایک ہی کام کرتے ہیں۔

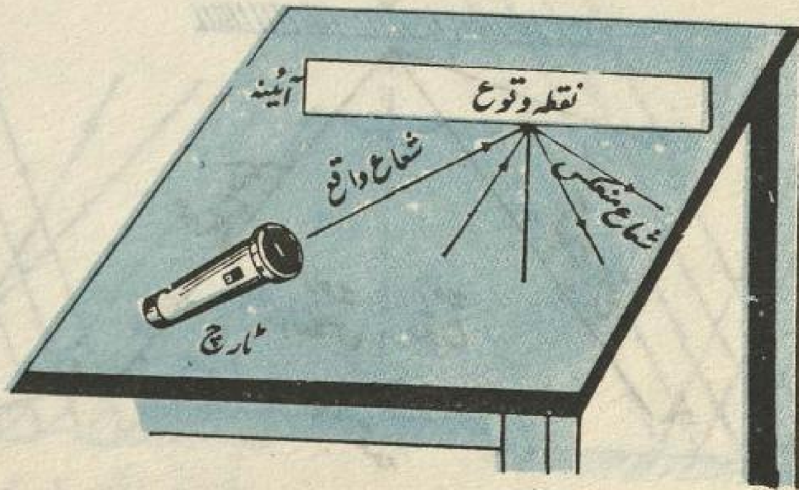
باب 9

روشنی کا اِنعکاس

آپ جانتے ہیں کہ روشنی خطِ مستقیم میں سفر کرتی ہے ۔ جب روشنی کی شعاعیں کسی چمکدار سطح مثلاً آئینہ سے ٹکراتی ہیں تو وہ ایک مخصوص سمت میں واپس لوٹ آتی ہیں ۔ روشنی کی اسی خاصیت کو روشنی کا انعکاس کہتے ہیں ۔

ذیل میں دیا گیا تجربہ روشنی کے انعکاس کے بارے میں مزید معلومات فراہم کرتا ہے ۔

ایک میز کی سطح پر موٹا سفید کاغذ چپکائیں ۔ اس پر آئینے کا ایک ٹکڑا عموداً رکھیں ۔ کاغذ میں باریک مستطیلی شگاف اسطرح بنائیں کہ ٹارچ کی روشنی شگاف میں سے ایک پٹی کی صورت میں نکلتی نظر آئے ۔ یہ کاغذ ٹارچ کے شیشے پر چپکا دیں ۔ ٹارچ جلائیں ۔ ٹارچ کی روشنی مستطیلی شگاف سے باریک بیم کی صورت میں باہر نکلے گی ۔ کاغذ پر ایک لکیر OA لگائیں ۔ O ایسا نقطہ ہے جہاں پر یہ لکیر کاغذ کی سطح کو چھوتی ہے ۔ ٹارچ کو میز پر اس طرح رکھیں کہ شگاف میز کے عمودی ہو ۔



شکل نمبر 9.1

اب ٹارچ کو آہستہ آہستہ ہلائیں ۔ کہ روشنی کی شعاع لائن OA کے اوپر سے گزرتی ہوئی نقطہ O پر آئینے سے ٹکرائے ۔ روشنی کی شعاع آئینے سے ٹکرانے کے بعد اپنا راستہ بدل لیتی ہے ۔ اب اس شگاف کا عکس آئینے میں دیکھ کر ایک لکیر اس طرح لگائیں کہ شگاف کا نچلا سرا اور نقطہ O ایک سیدھ میں نظر آئیں ۔ اس لکیر پر شکل 9.2 کے مطابق ایک نقطہ A لگائیں ۔ لکیر OÁ منعکس ہونے والی شعاع کا راستہ ظاہر کرتی ہے ۔

1 – روشنی کی شعاعیں جو آئینے پر پڑتی ہیں شعاعِ واقع کہلاتی ہیں ۔یہاں لکیر OA شعاعِ واقع کو ظاہر کرتی ہے ۔

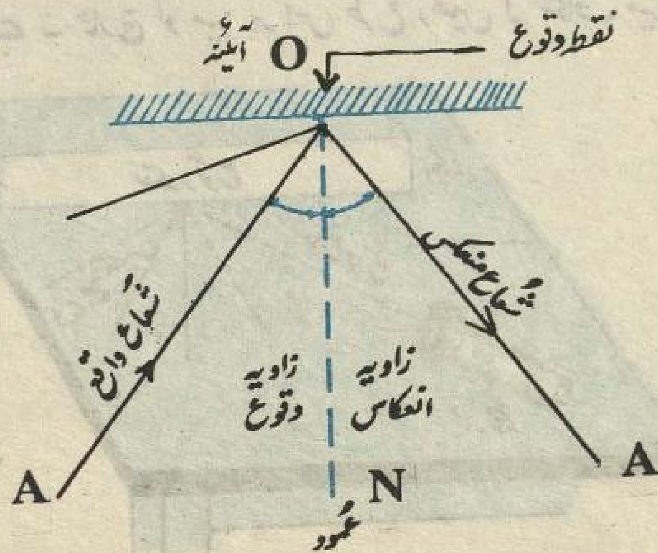
2 – جو شعاعیں آئینے سے ٹکرا کر واپس لوٹتی ہیں اُنہیں شعاعِ منعکس کہتے ہیں ۔ لکیر OA شعاعِ منعکس کو ظاہر کرتی ہے ۔

3 – جس نقطہ پر شعاعِ واقع آئینے پر آکر ٹکراتی ہے اسے نقطہ وقوع کہتے ہیں ۔ O نقطہ وقوع ہے ۔

4 – نقطہ وقوع پر آئینے کی سطح پر اگر ایک خط عموداً کھینچا جائے تو اسے عمود کہا جاتا ہے ۔ یہاں ON عمود ہے ۔

5 – وہ زاویہ جو شعاع واقع عمود کے ساتھ بناتی ہے اسے زاویہ وقوع کہتے ہیں جیسے $m\angle AON$

6 – وہ زاویہ جو شعاع منعکس عمود کے ساتھ بناتی ہے اسے زاویہ انعکاس کہتے ہیں جیسے $m\angle AON$

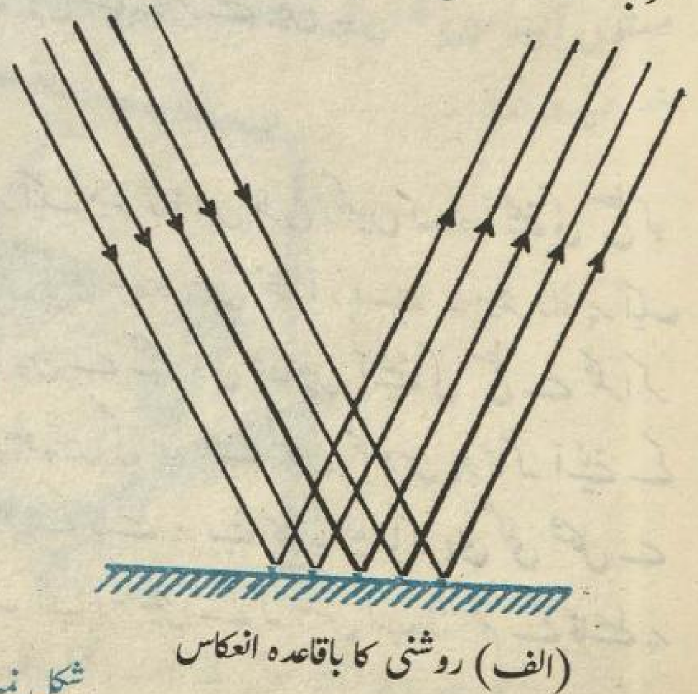


شکل نمبر 9.2 روشنی کا انعکاس

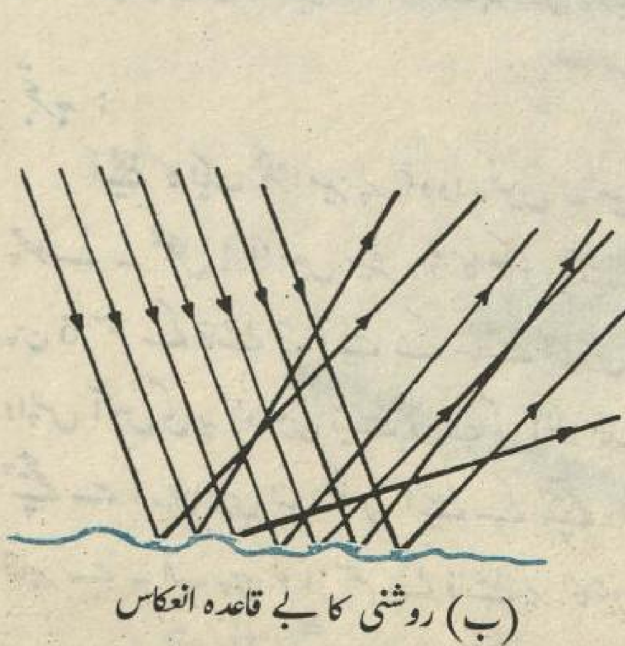
اب ایک پروٹریکٹر آئینے کے ساتھ لگا کر اس طرح رکھیں کہ اس کا مرکز نقطہ وقوع پر ہو۔ شعاع واقع آئینے کے نقطہ وقوع پر عمود کے ساتھ ایک زاویہ بناتی ہے ۔ اس کی پیمائش کریں ۔ اسی طرح اب زاویہ انعکاس کی بھی پیمائش کریں ۔ آپ دیکھیں گے کہ زاویہ وقوع اور زاویہ انعکاس آپس میں برابر ہیں ۔ اب ٹارچ کو دوسری جگہ لے جائیں ۔ یہاں سے بننے والے زاویہ انعکاس اور زاویہ وقوع کی پیمائش کریں ۔ اب بھی دونوں زاویے برابر ہوں گے ۔ جب بھی روشنی کسی چمکیلی ہموار سطح سے ٹکراتی ہے تو اس کا کچھ حصہ سطح سے ٹکرانے کے بعد ایک خاص سمت میں اسی طرح واپس لوٹ جاتا ہے کہ زاویہ وقوع ہمیشہ زاویہ انعکاس کے برابر بنتا ہے ۔ اسے روشنی کے انعکاس کا قانون کہتے ہیں ۔

روشنی کا باقاعدہ اور بے قاعدہ انعکاس

اگر روشنی کی متوازی شعاعیں کسی مستوی سطح سے ٹکرائیں تو منعکس ہونے کے بعد بھی وہ متوازی ہی رہتی ہیں (شکل 9.3 الف) ۔ ایسے انعکاس کو روشنی کا باقاعدہ انعکاس کہتے ہیں ۔ ایسی صورت میں زاویہ وقوع زاویہ انعکاس کے برابر ہوتا ہے ۔ جب متوازی شعاعیں کسی کُھردری یا غیر مستوی سطح سے ٹکرائیں تو یہ مختلف سمتوں میں منعکس ہو جاتی ہیں ۔ ناہموار سطح کے مختلف نقطوں سے ٹکرانے والی شعاعیں مختلف سمتوں میں بکھر جانے کی وجہ سے علٰحدہ علٰحدہ زاویہ وقوع بناتی ہیں ۔ اِس لیے یہ شعاعیں منعکس ہونے پر علٰحدہ علٰحدہ سمتوں میں بکھر جاتی ہیں ۔ ناہموار سطح سے روشنی کے اس طرح بکھر جانے کو روشنی کا بے قاعدہ انعکاس کہتے ہیں ۔ (شکل 9.3 ب)



(الف) روشنی کا باقاعدہ انعکاس



(ب) روشنی کا بے قاعدہ انعکاس

شکل نمبر 9.3

روشنی کے بے قاعدہ انعکاس کی چند مثالیں درج ذیل ہیں ۔

جب روشنی کسی کھردری دیوار پر پڑتی ہے تو روشنی کی شعاعیں اس سے ٹکرا کر مختلف اطراف میں بکھر جاتی ہیں ۔ اِس سے سارا کمرہ روشن ہو جاتا ہے ۔

اگر کسی کمرے میں ایک بلب روشن ہو تو اس کی روشنی سیدھی آنکھوں میں پڑتی ہے جس کا اثر خوشگوار نہیں ہوتا ۔ اگر اس بلب کے نیچے یا اوپر شیڈ لگا کر اس کی روشنی چھت یا دیوار کی طرف پھیلا دی جائے تو یہ ناہموار چھت یا دیوار سے ٹکرا کر مختلف سمتوں میں بکھر جائے گی ۔ کمروں میں روشنی کا اس طرح کا انتظام آنکھوں کے لیے خوشگوار ہوتا ہے اور سارا کمرہ روشن ہو جاتا ہے ۔

آئینے میں عکس اور اس کی بناوٹ

آپ ہر روز آئینے میں اپنا عکس دیکھتے ہیں ۔ اِس طرح روشنی میں آئینے کے سامنے رکھے ہوئے ہر جسم کا عکس آپ نے آئینے میں دیکھا ہو گا ۔

عکس کے بننے کی وجہ یہ ہے کہ روشنی کی شعاعیں اس جسم کے تمام حصوں سے منعکس ہوتی ہیں ۔ یہی شعاعیں پھر آئینے سے منعکس ہو کر ہماری آنکھوں میں داخل ہو جاتی ہیں ۔ اس طرح ہم کسی جسم کا عکس دیکھ سکتے ہیں ۔ آئینے کے سامنے رکھا ہوا جسم آئینے کے پیچھے رکھا ہوا محسوس ہوتا ہے ۔

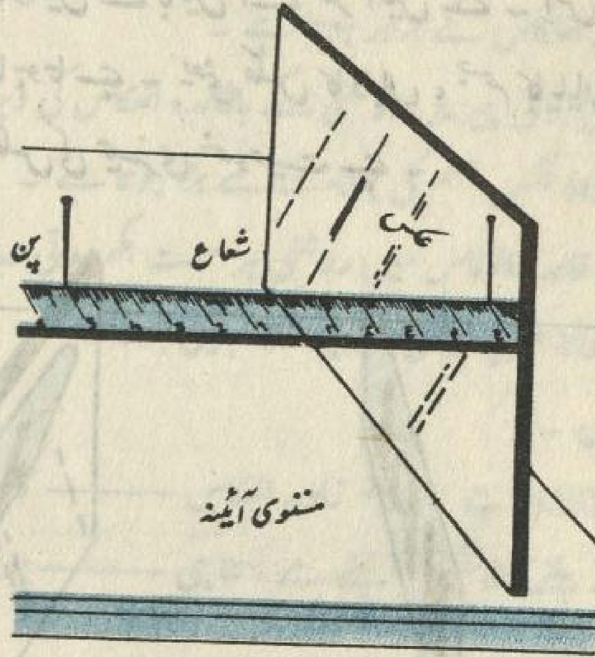
عکس کی خصوصیات

ہم عکس کی خصوصیات کا مندرجہ ذیل تجربات میں مشاہدہ کر سکتے ہیں ۔

تجربہ :

آئینے کا ایک ٹکڑا میز پر عموداً رکھیں ۔ میز پر ایک میٹر راڈ اس طرح رکھیں کہ وہ آئینے کی سطح کو چھوئے ۔ شکل 9.4 میں میٹر راڈ کا عکس آئینے میں اُسی سیدھ میں نظر آ رہا ہے ۔ میٹر راڈ پر ایک پن 6 سم کے فاصلے پر آئینے کے سامنے لگائیں ۔ پن سے نکلنے والی شعاعیں آئینے کی سطح سے ٹکرا کر واپس آئیں گی یہ شعاعیں دیکھنے والے کی آنکھ تک پہونچیں گی اور اُسے یوں محسوس ہو گا کہ آئینے کے پیچھے سے آ رہی ہیں لہٰذا عکس آئینے کے پیچھے 6 سم کے فاصلے پر بنے گا ۔ جیسا کہ دی گئی شکل سے ظاہر ہے ۔ اب پن کو 3 سم کے فاصلے پر لگائیں ۔ آپ دیکھیں گے کہ عکس اب 3 سم کے فاصلے پر

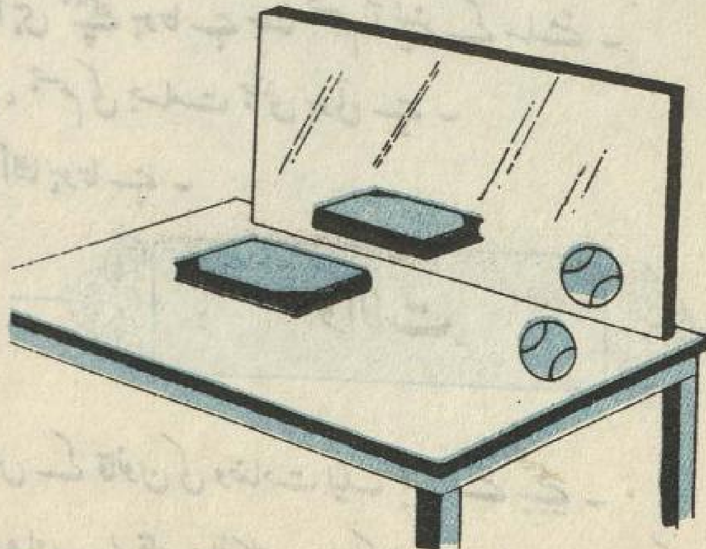
آئینے کے پیچھے بنے گا ۔ یہ تجربہ آپ مختلف فاصلوں سے کر سکتے ہیں اور مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ عکس آئینے کے پیچھے بھی اتنے ہی فاصلہ پر بنتا ہے جتنا کہ جسم آئینے کے سامنے۔یہ عکس کی پہلی خصوصیت ہے ۔



شکل نمبر 9.4 آئینے میں بننے والا عکس آئینے کے اتنا ہی پیچھے ہوتا ہے جتنا جسم آئینے کے سامنے

تجربہ :

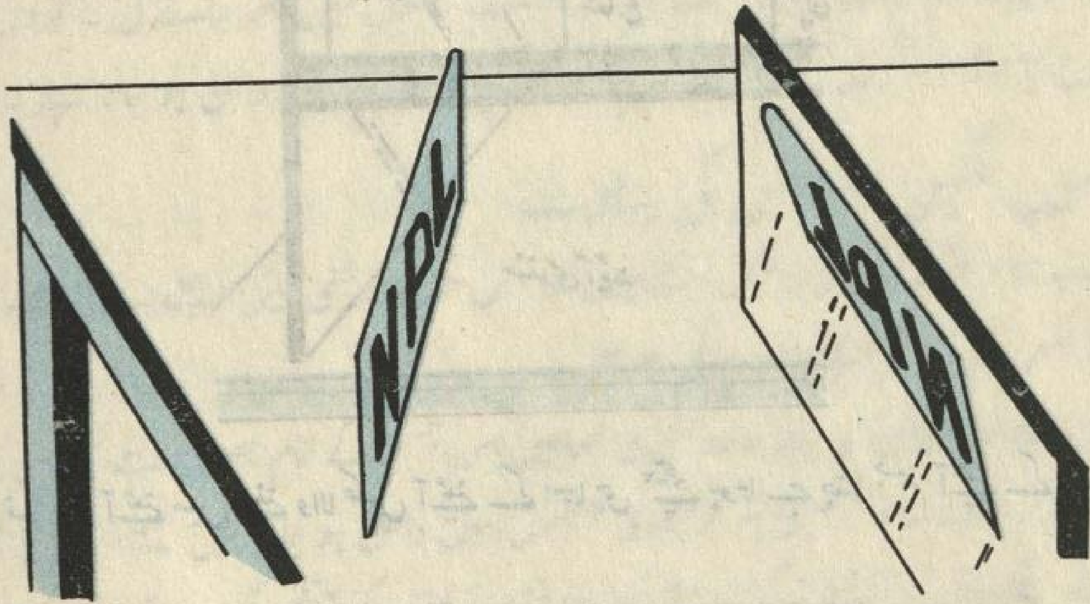
ایک آئینہ کے سامنے مختلف چیزیں رکھیں ۔ مثلاً گیند ، کتاب وغیرہ ۔ ایک کا عکس آئینے میں دیکھیں ۔ ان اشیا کے عکس کا سائز اصل چیز کے سائز کے برابر ہی ہوگا ۔ اِس کا مطلب ہے کہ ایک مستوی آئینہ میں عکس کی جسامت ، اشیا کی اصل جسامت کے برابر ہی بنتی ہے ۔ یہ عکس کی دوسری خصوصیت ہے ۔



شکل نمبر 9.5 آئینے میں بننے والے عکس کی جسامت ، جسم کی جسامت جتنی ہوتی ہے ۔

تجربہ :

آئینے کے سامنے کتاب کا کوئی صفحہ کھول کر رکھیں ۔ آئینے میں نظر آنے والے صفحہ کے حروف غور سے دیکھیں ۔ یہ حروف دائیں سے بائیں اُلٹے نظر آئیں گے ۔ اِس سے ثابت ہوتا ہے کہ کسی شے کا عکس عرضی طور پر اُلٹا ہوتا ہے ۔ یعنی عکس کا دایاں ، جسم کا بایاں ہوتا ہے اور عکس کا بایاں جسم کا دایاں ہوتا ہے ۔ یہ عکس کی تیسری خصوصیت ہے ۔



شکل نمبر 9.6 آئینے میں بننے والا عکس عرضی طور پر الٹا ہوتا ہے ۔

لہٰذا آئینے میں بننے والے عکس کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں :

1 – یہ آئینے کے اتنا ہی پیچھے ہوتا ہے جتنا جسم آئینے کے سامنے ۔

2 – اس کی جسامت ، جسم کی جسامت جتنی ہوتی ہے ۔

3 – یہ عرضی طور پر اُلٹا ہوتا ہے ۔

سوالات

1 – روشنی کے انعکاس کے قانون کی وضاحت ایک تجربہ سے کیجیے ۔

2 – روشنی کے باقاعدہ اور بے قاعدہ انعکاس سے کیا مراد ہے ۔ تصاویر کی مدد سے وضاحت کیجیے ۔

3 - آئینے میں عکس کی خُصوصیات بیان کریں ۔

4 - صحیح بیان پر نشان (✓) لگائیں ۔

(i) زاویہ وقوع زاویہ انعکاس کے برابر ہوتا ہے ۔

(ii) کمرے میں رکھی ہوئی چیزیں روشنی کے باقاعدہ انعکاس کی وجہ سے نظر آتی ہیں ۔

(iii) آئینے سے بننے والا عکس جسم کی جسامت سے بڑا ہوتا ہے ۔

(iv) روشنی کے بے قاعدہ انعکاس میں روشنی ہر سمت بکھر جاتی ہے ۔

(v) آئینے میں بننے والا عکس عرضی طور پر اُلٹا نہیں ہوتا ۔

5 - خالی جگہوں کو پُر کریں ۔

(i) اگر زاویہ وقوع 30 درجے کا ہو تو زاویہ انعکاس ——— کا ہو گا ۔

(ii) کسی آئینے سے بننے والا عکس آئینے سے اُتنا ہی ——— ہوتا ہے ۔ جتنا کہ وہ جسم آئینہ کے ——— ہوتا ہے ۔

(iii) آئینے سے بننے والے عکس کی جسامت آئینے کے سامنے موجود جسم کے ——— ہوتی ہے ۔

(iv) آئینے میں بننے والا عکس جسم سے ——— ہوتا ہے ۔

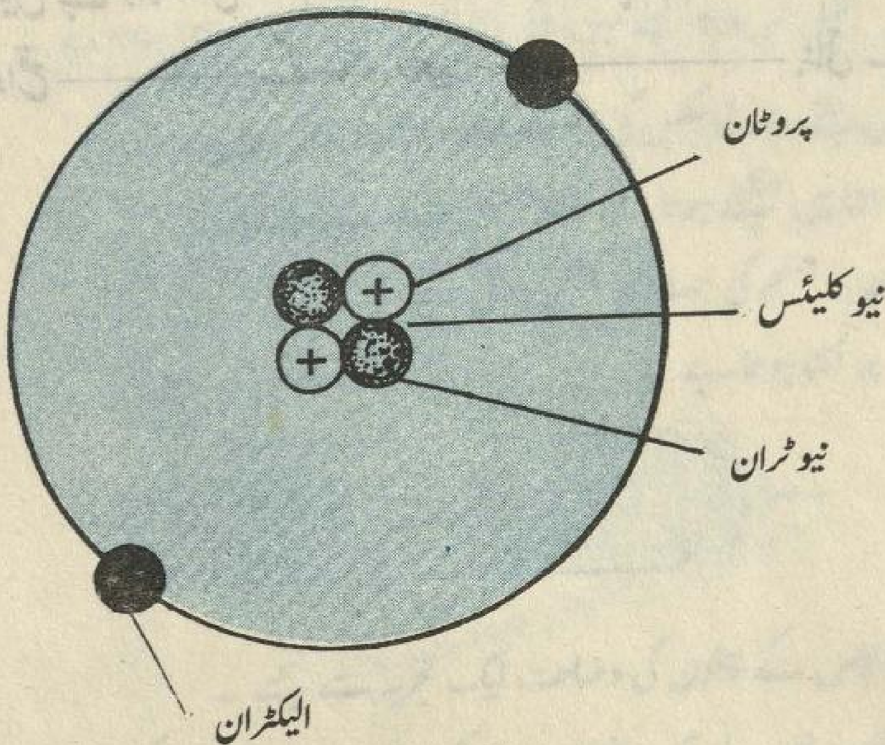
(v) شعاع واقع ——— کے ساتھ زاویہ ——— بناتی ہے ۔

باب 10

برقِ سکونی

تمام چیزیں ایٹموں سے مل کر بنتی ہیں ۔ ہر ایٹم کے بنیادی طور پر دو حصّے ہوتے ہیں ایک اندرونی حصّہ اور ایک بیرونی ۔ اندرونی حصّہ کو نیوکلئیس کہتے ہیں ۔ نیوکلئیس کے اندر دو قِسم کے ذرّات ہوتے ہیں ، پروٹان اور نیوٹران ۔ پروٹان پر مثبت چارج ہوتا ہے ۔ جبکہ نیوٹران پر کوئی چارج نہیں ہوتا ۔ ایٹم کا بیرونی حصہ گردش کرنے والے الیکٹران پر مشتمل ہوتا ہے ۔ الیکٹران بہت ہی چھوٹے ذرّے ہوتے ہیں ۔ اِن پر منفی چارج ہوتا ہے ۔

کسی بھی ایٹم کے نیوکلئیس کے اندر جتنے پروٹان ہوتے ہیں ۔ اتنے ہی الیکٹران نیوکلئیس کے گرد گردش کرتے ہیں ۔



شکل نمبر 10.1 ہیلیم کا ایک ایٹم

اجسام کا چارج کرنا

کچھ ایٹم کے الیکٹران اتنی مضبوطی کے ساتھ چپکے نہیں ہوتے اور انہیں آسانی سے اُس ایٹم سے علٰحدہ کیا جاسکتا ہے ۔جب ایسے دو اجسام آپس میں رگڑے جائیں تو ان میں سے ایک جسم کے کچھ الیکٹران اتر کر دوسرے جسم پر چڑھ جاتے ہیں۔اس طرح اس دوسرے جسم پر الیکٹران کی تعداد معمول سے زیادہ ہو جاتی ہے ۔ یہ جسم منفی چارج کا حامل ہو جاتا ہے ۔ جس جسم سے الیکٹران نکل جاتے ہیں اُس میں پروٹان کی تعداد زیادہ ہو جاتی ہے۔اِس لیے وہ مثبت چارج کا حامل ہو جاتا ہے ۔

تجربہ :

جب ہم پلاسٹک کے ایک کنگھے کو اونی کپڑے سے رگڑتے ہیں ۔ تو اونی کپڑے کے کچھ الیکٹران کنگھے پر آ جاتے ہیں ۔ اس طرح کنگھے پر زیادہ الیکٹران آ جانے سے اس پر منفی چارج آ جاتا ہے اور کپڑے پر زیادہ پروٹان ہو جانے سے اِس پر مثبت چارج آ جاتا ہے ۔

اسی طرح جب ایک شیشے کی سلاخ کو ریشم کے کپڑے کے ساتھ رگڑیں تو سلاخ سے کچھ الیکٹران علٰحدہ ہو کر کپڑے پر آ جاتے ہیں ۔ کیونکہ شیشے کی سلاخ پر آسانی سے علٰحدہ ہو جانے والے الیکٹران ہوتے ہیں ۔ اِس سے سلاخ پر مثبت چارج ہو جاتا ہے ۔ ریشم کے کپڑے پر الیکٹران آ جاتے ہیں اِسی لیے اِس پر منفی چارج آ جاتا ہے ۔ اس تجربے سے ظاہر ہوتا ہے کہ جس جسم پر الیکٹران کی تعداد معمول سے زیادہ ہو جائے وہ منفی طور پر چارج ہو جاتا ہے اور جس جسم پر الیکٹران کی تعداد کم ہو جائے وہ مثبت طور پر چارج ہو جاتا ہے ۔

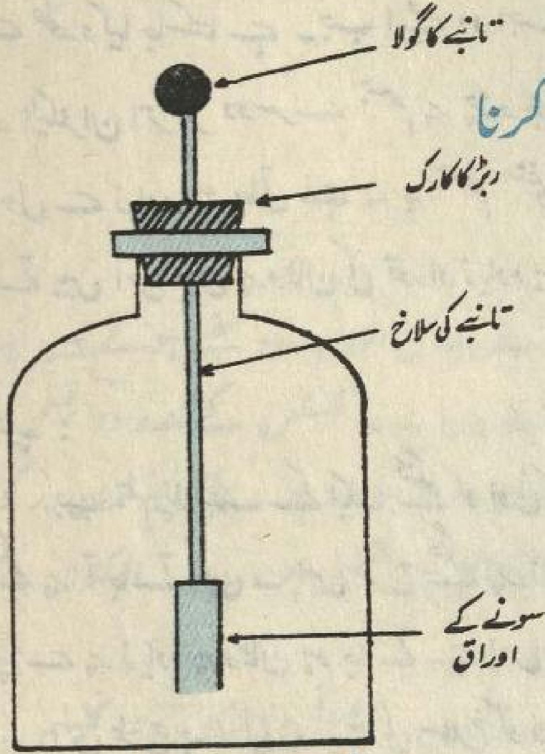
مخالف چارجوں میں کشش اور ایک جیسے چارجوں میں دفع

ایک غبارے کو اونی کپڑے سے رگڑ کر دھاگے کی مدد سے ہوا میں لٹکائیں ۔ غُبارے پر ایک قسم کا چارج پیدا ہو جائے گا اور اُونی کپڑے پر دوسری قسم کا ۔ اب اونی کپڑے کو غُبارے کے قریب لائیں ۔ غبارہ کپڑے سے چمٹ جائے گا ۔

اب ایک اور غبارے کو اونی کپڑے سے رگڑیں ۔ اس پر بھی اُسی قسم کا چارج آجائے گا جیسا

کہ پہلے غبارہ پر ہے ۔ اس غبارے کو لٹکے ہوئے غبارے کے قریب لے جائیں ۔ دونوں غبارے ایک دوسرے سے پرے ہٹ جائیں گے ۔ دونوں تجربات سے ثابت ہوا کہ جب دو چیزوں پر ایک جیسا چارج ہو تو وہ ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں ۔

کسی جسم پر چارج کی موجودگی معلوم کرنا



شکل نمبر 10.2 طلائی برق نما ۔

کسی جسم پر چارج کی شناخت ایک آلہ کے ذریعے کی جاتی ہے ۔ جسے طلائی برق نما کہتے ہیں ۔ یہ آلہ ایک بوتل پر مشتمل ہوتا ہے ۔ جس کے منہ پر لگے ہوئے کارک کے سوراخ میں سے تانبے کی ایک سلاخ گزرتی ہے ۔ اس سلاخ کے باہر والے سرے پر تانبے کا ایک گولہ بنا ہوتا ہے اور اس کے اندر والے سرے پر سونے کے دو ورق ایک دوسرے کے متوازی لٹکے ہوتے ہیں ۔ (شکل نمبر 10.2)

یہ دیکھنے کے لیے کہ کسی جسم پر چارج ہے یا نہیں ہم اُس جسم کو تانبے کے گولے کے ساتھ مس کرتے ہیں (شکل نمبر 10.3) اگر جسم پر کوئی چارج ہو تو یہ چارج تانبے کے گولہ سے سلاخ کے ذریعہ سونے کے ورقوں تک پہنچ جائے گا۔دونوں ورقوں پر ایک جیسا چارج ہونے کی وجہ سے دونوں ورق ایک دوسرے کو دفع کریں گے اور ایک دوسرے سے پرے ہٹ جائیں گے ۔ اگر جسم پر چارج نہیں ہوگا تو ورقوں میں کوئی جُنبش نہیں ہوگی ۔



شکل نمبر 10.3 طلائی برق نما کے ذریعے کسی جسم پر چارج کی شناخت.

منفی اور مثبت چارج کی شناخت کرنا

کسی جسم پر مثبت یا منفی چارج بھی طلائی برق نما کی مدد سے ہی معلوم کیا جاسکتا ہے ۔ شیشے کی سلاخ کو ریشمی کپڑے سے رگڑیں ۔ اب سلاخ کو برق نما کے گولے سے مس کریں ۔ برق نما کے ورق ایک دوسرے سے پرے ہٹ جائیں گے ۔

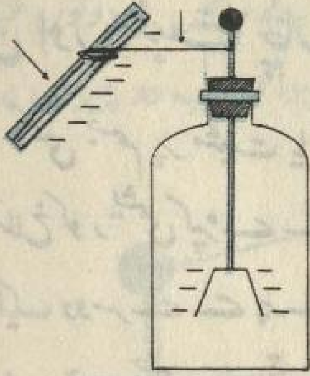
اب جس جسم پر برقی چارج کی قسم معلوم کرنا ہو اُسے برق نما کے گولے سے مس کریں ۔ اگر برق نما کے ورق مزید کھل جائیں تو جسم پر مثبت چارج ہوگا ۔ اگر پترے نزدیک آجائیں تو اس کا مطلب ہے کہ جسم پر منفی چارج ہے ۔

کسی جِسم کے چھونے پر چارج شدہ برق نما کے ورق اور زیادہ کھل جائیں تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس جِسم پر وہی چارج ہے جو برق نما پر پہلے سے موجود تھا ۔ اگر کسی جسم کو برق نما کے گولے سے چھونے کے بعد چارج شدہ برق نما کے ورق ذرا قریب آجائیں تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس جسم پر برق نما کے ورقوں پر موجود چارج سے مختلف قسم کا چارج ہے ۔

موصل اور غیر موصل اجِسام

ایسے اجسام جن میں سے منفی یا مثبت چارج آسانی سے گزر سکے ، موصل اجسام کہلاتے ہیں ۔
جب ہم برق نما کے تانبے کے گولے سے کسی چارج شدہ جسم کو چھُوتے ہیں تو اس کا چارج برق نما کے ورقوں تک تانبے کی سلاخ میں سے ہوتا ہوا پہنچتا ہے ۔ لہٰذا یہ تانبے کی سلاخ موصل ہے ۔ عام طور پر دھاتوں مثلاً لوہا ، تانبا ، ایلومینیم وغیرہ کی بنی ہوئی اشیا موصل ہوتی ہیں ۔
ایسے اجسام جن میں سے کسی قسم کا چارج آسانی سے نہ گزر سکے ، غیر موصل کہلاتے ہیں ۔
عام طور پر غیر دھاتوں مثلاً لکڑی ، ربڑ ، پلاسٹک یا شیشہ کی بنی ہوئی اشیا غیر موصل ہوتی ہیں ۔
آئیے موصل اور غیر موصل اجسام کو سمجھنے کے لیے ایک تجربہ کرتے ہیں ۔

تجربہ :
کسی دھات کی ایک تار لیں ۔ اسکا ایک سرا برق نما کی سلاخ کے ساتھ باندھ دیں ۔ پلاسٹک کا



پیمانہ لیں۔ اُسے اونی کپڑے کے ساتھ رگڑ کر چارج کریں اب اِس پیمانے کو دھاتی تار کے دوسرے سرے سے چھوئیں برق نما کے ورق ایک دوسرے سے دُور چلے جائیں گے اسکی وجہ یہ ہے کہ تار نے پیمانے پر سے چارج برق نما کے ورقوں تک پہنچا دیا۔

شکل نمبر 10.4 موصل اور غیر موصل اجسام

اب اسی تجربہ میں دھاتی تار کے بجائے نائیلون کا یا ریشمی دھاگہ استعمال کریں ۔ برق نما کے ورقوں میں کوئی حرکت نہیں ہوگی ۔ اس سے ظاہر ہوا کہ نائیلون کے یا ریشمی دھاگے سے چارج گزر نہیں سکا۔

اس تجربے سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ دھاتی تار موصل ہے۔جبکہ نائیلون کا اور ریشمی دھاگہ غیر موصل ہیں ۔

آسمانی بجلی اور برقی شرارہ

برقی شرارے کو سمجھنے کے لئے ہم ایک تجربہ کرتے ہیں ۔

تجربہ :

پلاسٹک کی کنگھی کو اونی کپڑے سے رگڑیں اس پر منفی چارج آ جائے گا ۔ اب اس کنگھی کو اپنی ایک انگلی کے سرے کے بالکل قریب لائیں آپ کو چھوٹا سا شرارہ نظر آئے گا اور ساتھ ہی ہلکی سی چٹخ کی آواز آئے گی ۔ یہ تجربہ اگر اندھیرے کمرے میں کیا جائے تو شرارہ زیادہ نمایاں ہو گا ۔ آپ نے پولی الیسٹر یا نائیلون کے کپڑے کی بنی ہوئی قمیض رات کو اتارتے وقت مشاہدہ کیا ہوگا کہ قمیض سے کئی شرارے بنتے دکھائے دیتے ہیں اور ساتھ چٹخ چٹخ کی آواز بھی سنائی دیتی ہے ۔

آپ جانتے ہیں کہ ایٹم نیوٹرل ہوتا ہے ۔ آپ یہ بھی جانتے ہیں کہ جب کوئی ایٹم الیکٹران کھو دیتا ہے یا حاصل کرتا ہے تو اُس پر چارج آ جاتا ہے ۔ اگر ایٹم الیکٹران حاصل کرے تو اُس پر مثبت

چارج اور اگر الیکٹران کھوئے تو اُس پر منفی چارج آجاتا ہے ۔ جب منفی چارج والا جسم ، مثبت چارج والے جسم کو چُھوتا ہے تو الیکٹران اُس جسم سے دوسرے جسم کی طرف بہنا شروع ہو جاتے ہیں ۔ اور دونوں اجسام نیوٹرل ہو جاتے ہیں ۔ اگر چارج کی مقدار بہت زیادہ ہو تو اجسام کا ایک دوسرے کو چھونا ضروری نہیں ہوتا ۔ ایسے اجسام اگر فاصلہ پر بھی ہوں تو الیکٹران ایک جسم سے دوسرے جسم کی طرف اُچھل کر چلے جاتے ہیں اور ان کے درمیانی فاصلہ میں شرارے نظر آتے ہیں یہ شرارے اُس طرح کے ہوتے ہیں جس طرح اوپر بیان کیے گئے مشاہدہ میں دیکھے گئے تھے ۔ آسمان پر لہروں کی شکل میں جو بجلی نظر آتی ہے وہ اِن لاتعداد شراروں سے ہی ملکر بنتی ہے ۔



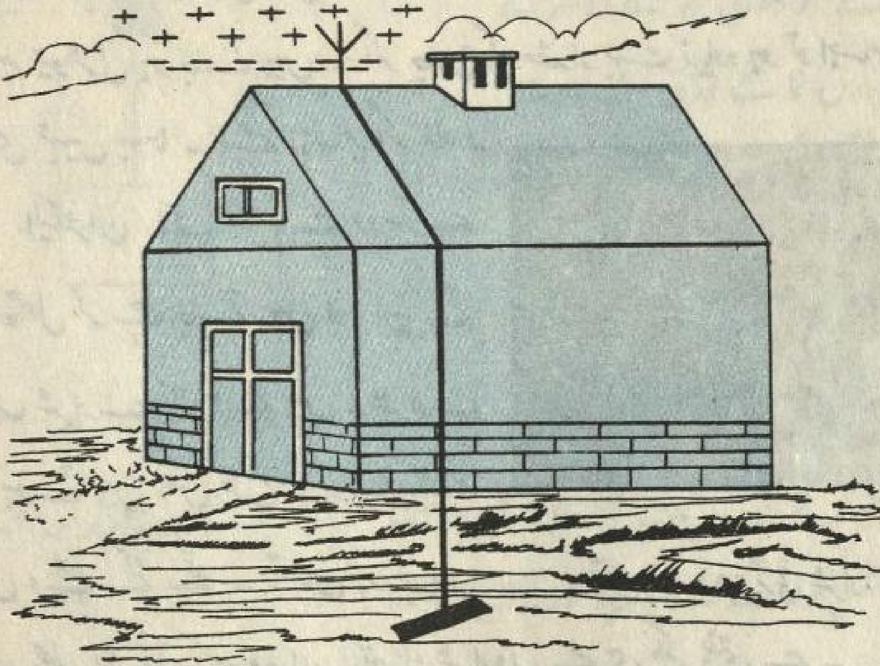
شکل نمبر 10.5 برقی شرارہ اور آسمانی بجلی

اب جس جس جگہ یہ شرارے پیدا ہوتے ہیں وہ جگہیں شراروں کی گرمی سے انتہائی گرم ہو جاتی ہیں ۔ اِس سے اُن جگہوں کی ہوا گرم ہو کر پھیلتی ہے۔اِس سے اردگرد کی ہوا ایک دم دبتی ہے۔ہوا کے یک دم دب جانے سے دباؤ کی لہریں آواز پیدا کرتی ہیں ۔ اِس آواز کو ہم کڑک کہتے ہیں ۔

برق کَش

آسمانی بجلی جب زمین کی طرف رُخ کرتی ہے تو اپنی راہ میں حائل ہر چیز کو بھسم کر دیتی ہے ۔ انسانوں ، درختوں اور عمارتوں کو جلا کر کوئلہ بنا دیتی ہے ۔ آسمانی بجلی سے بچاؤ کا ایک عمدہ طریقہ یہ ہے کہ عمارات کے ساتھ برق کَش لگا دیا جائے ۔ جسکی مدد سے آسمانی بجلی کو زمین کے اندر بھیج دیا جاتا ہے ۔

برق کَش تانبے کی ایک پتری ہے جو عمارت کی باہر کی دیوار کے ساتھ لگا دی جاتی ہے ۔ یہ عمارت کے سب سے اوپر والے حصّے تک جاتی ہے جیسا کہ تصویر میں دکھایا گیا ہے ۔ اس پتری کا اوپر والا حصّہ تیز نوکیلے حصّوں میں بٹا ہوتا ہے ۔ جسکی مدد سے یہ آسمانی بجلی کو آسانی سے اپنی طرف کھینچ لیتا



شکل نمبر 10.6 برق کَش

ہے ۔ اسکے نچلے حصّے کے ساتھ تانبے کی ایک چادر لگا دی جاتی ہے اور اسے زمین کے نیچے دبا دیا جاتا ہے ۔ کوئی بھی چارج جو برق کَش کے اوپر والے نوکیلے حصّے کے ساتھ چھُوتا ہے ۔ سیدھا زمین میں چلا جاتا ہے اور اس طرح عمارت محفوظ رہتی ہے ۔

سوالات

1 – ایٹم کی ساخت بیان کریں اور واضح کریں کہ اجسام پر چارج کیسے آتا ہے ؟

2 – (الف) طلائی برق نما کی ساخت بیان کریں اور بتائیں کہ یہ کسطرح عمل کرتا ہے ۔

(ب) مثبت اور منفی چارج والے اجسام آپس میں کس عمل کا ظاہرہ کرتے ہیں ؟

3 – موصل اور غیر موصل اشیا کی تعریف لکھیں ۔ عملی طور پر ان میں کیسے تمیز کی جاسکتی ہے ؟

4 – مندرجہ ذیل پر مفصل نوٹ تحریر کریں اور جہاں ممکن ہو تجربات سے اپنے جواب کو واضح کریں ۔

(i) آسمانی بجلی اور برقی شرارہ

(ii) برق کش

5 – آسمانی بجلی گرنے سے عمارات کے بچاؤ کا طریقہ بیان کریں ۔

6 – بادل گرجتے وقت آواز اور روشنی کیسے پیدا ہوتی ہے ؟

7 – خالی جگہ پُر کریں ۔

(i) الیکٹران پر ________ چارج ہوتا ہے ۔

(ii) طلائی برق نما جسم پر ________ کے لیے استعمال ہوتا ہے ۔

(iii) موصل اجسام وہ ہوتے ہیں ۔ جن میں سے ________ آسانی سے گزر سکے ۔

(iv) ایٹم کے اندرونی حصّے کو ________ کہتے ہیں ۔

9 – مندرجہ ذیل جملوں میں سے غلط اور صحیح جملوں کی نشاندہی کریں ۔

(i) ایٹم کے نیوکلئیس میں الیکٹران اور نیوٹران ہوتے ہیں ۔

(ii) پروٹان نیوکلئیس کے گرد مخصوص مداروں میں گھومتے ہیں ۔

(iii) شیشہ ایک اچھا موصل ہے ۔

(iv) مخالف چارج ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں ۔

باب 11

برقی کرنٹ یا برقی رو

پچھلے باب میں ہم نے برق سکونی کا مطالعہ کیا اس باب میں ہم اس بات کا جائزہ لیں گے کہ برق سکونی کس طرح برقی کرنٹ یا برقی رو میں تبدیل ہو جاتی ہے ۔

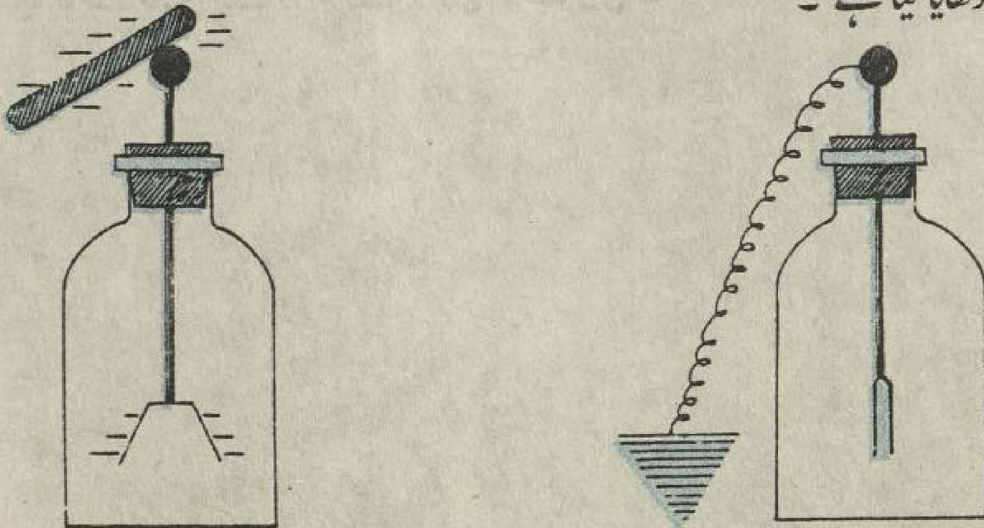
برقی کرنٹ

کسی جسم پر ساکن برقی چارج برقِ سکونی کہلاتا ہے ۔ جب چارج، موصل جسم یعنی دھاتی تار میں سے یوں بہنے لگے جیسے پانی ایک پائپ میں سے بہتا ہے ، تو چارج کے اس بہاؤ کو برقی کرنٹ (Electric Current) کہتے ہیں ۔

چارج کے بہاؤ کی مندرجہ ذیل تجربات سے وضاحت کی جاسکتی ہے ۔

تجربہ :

ایک برق نما کو منفی چارج دیں ۔ اس کے ورق کھل جائیں گے ۔ جیسا کہ شکل نمبر 11.1 (الف) میں دکھایا گیا ہے ۔



شکل نمبر 11.1 برقی کرنٹ کے بہاؤ کی تجربہ کی ذریعے وضاحت

اب ایک تانبے کی مجوزہ تار لے کر شکل نمبر 11.1 (ب) کے مطابق اس کے ایک سرے سے حاجز مادہ اُتار لیں اب اِس سرے کو زمین میں گاڑ دیں دوسرے سرے سے بھی حاجز مادہ اُتار کر اُس سرے کو برق نما گولے سے لگائیں ۔ آپ دیکھیں گے کہ برق نما کے ورق فوراً اکٹھے ہو کر متوازی ہو جاتے ہیں ۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ورقوں پر سے منفی چارج ختم ہو گیا ہے ۔ یہ کہاں گیا ؟

اس تجربہ کو دہرائیں ۔ زمین والے سرے کو ہاتھ سے چھوئیں ۔ یہ خیال رہے کہ آپ ننگے پاؤں زمین پر کھڑے ہوں ۔ اب پھر وہی نتیجہ سامنے آئے گا ۔ یہ یاد رہے کہ زمین الیکٹران کو اپنی طرف کھینچ لیتی ہے ۔

دراصل ہوا یہ کہ منفی چارج یعنی الیکٹران دھاتی تار میں سے بہتے ہوئے زمین میں چلے گئے ۔ الیکٹران کے اس طریقے سے بہنے کا نام برقی کرنٹ ہے ۔ جب تک الیکٹران بہتے رہیں گے برقی کرنٹ جاری رہے گا ۔ جونہی الیکٹران ختم ہو جائیں گے ۔ برقی کرنٹ ختم ہو جائے گا ۔

مندرجہ بالا تجربہ میں کرنٹ تانبا کی تار سے بہت تھوڑے وقفہ کے لیے بہا ۔ تاہم ہمیں روزمرہ استعمال کے لیے لمبے عرصہ تک بہنے والا کرنٹ چاہیے ہوتا ہے ۔ مشینوں اور گھریلو استعمال کی بے شمار اشیا مثلاً بلب ، ٹیلی وژن ، پنکھوں وغیرہ کے لیے مسلسل بہنے والے کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے ۔

سائنس دانوں نے برقی کرنٹ پیدا کرنے کے لیے دو ذرائع دریافت کئے ہیں ۔ پہلا عام سیل یا بیٹری سیل اور دوسرا ڈائینمو یا جنریٹر کہلاتا ہے ۔

سیل ٹارچ ، ریڈیو اور بجلی کے کھلونوں میں استعمال ہوتے ہیں اب بہت چھوٹے سائز کے سیل بھی بازار میں دستیاب ہیں ۔ جو الیکٹرانک کلاک ، گھڑیوں اور کیلکولیٹر میں استعمال کئے جاتے ہیں ۔ ڈائینمو اور جنریٹر زیادہ مقدار میں بجلی پیدا کرنے کے کام آتے ہیں ۔

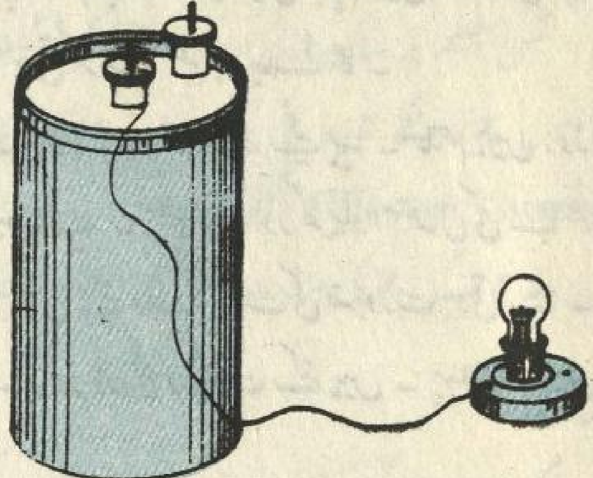
مکمل سرکٹ اور نامکمل سرکٹ

سرکٹ اس راستے کا نام ہے جو برقی کرنٹ اختیار کرتا ہے ۔ برقی کرنٹ اس وقت بہنا شروع ہوگا جب یہ راستہ مکمل ہو گا اور جونہی یہ راستہ یعنی سرکٹ نامکمل ہو گا برقی کرنٹ بہنا بند ہو جائے گا ۔ نامکمل سرکٹ کو کھلا سرکٹ اور مکمل سرکٹ کو بند سرکٹ بھی کہتے ہیں ۔

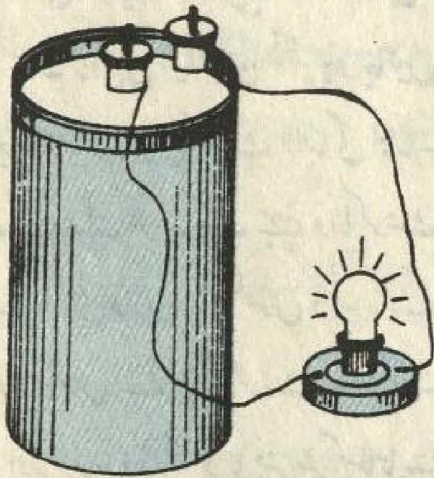
سرکٹ کی عملی طور پر وضاحت کے لیے چند تجربات کرتے ہیں ۔

تجربہ :

جیسا کہ شکل 11.2 میں دکھایا گیا ہے ۔ ایک خشک سیل لیں ۔ یہ بالکل سادہ قسم کا سیل ہے ۔ اس کے اوپر دو سکریو ہوتے ہیں ۔ ان کو ٹرمینل کہا جاتا ہے ۔ ان میں سے ایک مثبت ٹرمینل ہے اِس پر (+) کا نشان ہے ۔ دوسرا منفی ٹرمینل ہے اِس پر (–) کا نشان ہے ۔ اسکے کے علاوہ ٹارچ کا ایک بلب ، ایک بلب ہولڈر اور تانبے کی دو تاریں لیں ۔ ایک تار کو شکل 11.2 الف کے مطابق سیل کے مثبت ٹرمینل اور بلب ہولڈر کے ایک پیچ کے ساتھ لگا دیں اور ہولڈر میں بلب لگا دیں ۔ آپ دیکھیں گے کہ بلب اور سیل جڑے ہونے کے باوجود بلب روشن نہیں ہوا ۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ برقی سرکٹ ابھی نامکمل ہے ۔



(الف) نامکمل سرکٹ



(ب) مکمل سرکٹ

شکل نمبر 11.2 برقی کرنٹ کی اقسام

اب شکل 11.2 ب کے مطابق دوسرے تار کے ساتھ ہولڈر کے دوسرے پیچ کو سیل کے منفی ٹرمینل کے ساتھ جوڑ دیں ۔ آپ دیکھیں گے کہ بلب فوراً روشن ہو گیا ہے ۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اب برقی سرکٹ مکمل ہو گیا ہے ۔

کسی بھی سرکٹ میں کرنٹ اور اسکے بہاؤ کے لیے مندرجہ ذیل چیزوں کا ہونا ضروری ہے ۔

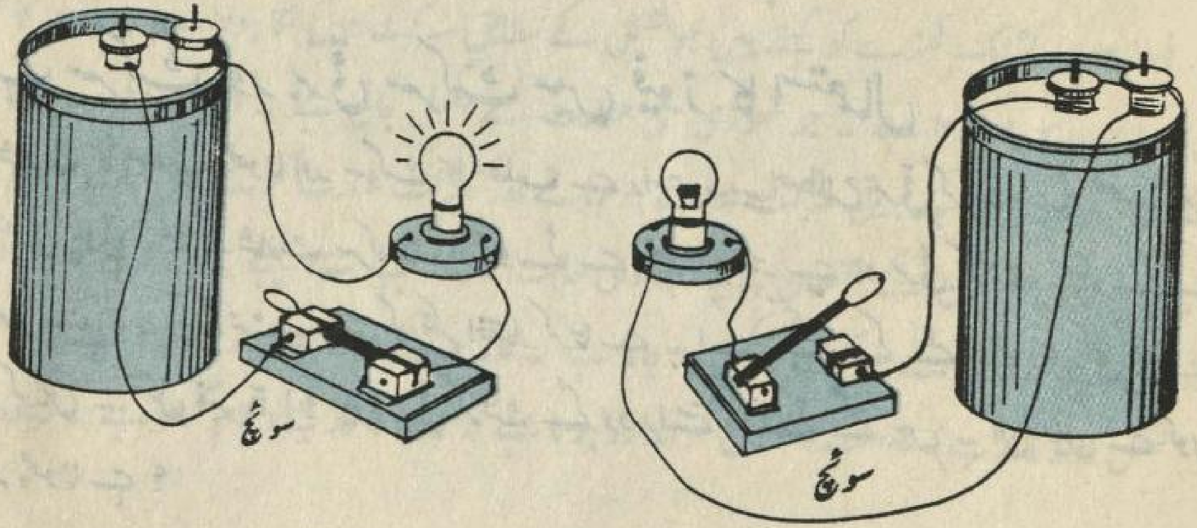
1 – برقی سیل یا کوئی ایسا ذریعہ جو مسلسل برقی کرنٹ پیدا کر سکے ۔

2 - کوئی ایسی تار جس سے کرنٹ گزر سکے (موصل تار) اور سرکٹ کو مکمل کیا جاسکے ۔

3 - بلب یا کوئی ایسا آلہ جو برقی کرنٹ گزرنے کا پتہ دے ۔

سوئچ

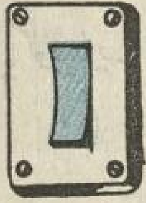
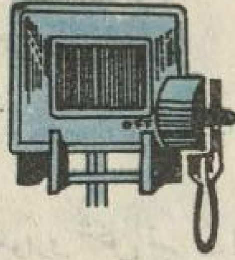
شکل نمبر (11.3) میں دیے گئے سرکٹ کا موازنہ شکل نمبر 11.2 (ب) سے کریں اِس میں ایک چیز کا اضافہ ہے ۔ اسے سوئچ کہتے ہیں ۔ سوئچ ایسا آلہ ہے جس سے سرکٹ کھولا یا بند کیا جاسکتا ہے ۔



شکل نمبر 11.3 برقی کرنٹ میں سوئچ کا استعمال

آپ شکل 11.3 الف پر غور کریں اِس میں سوئچ کی ایک سادہ قسم دی گئی ہے ۔ اِس سوئچ کے لیور کو اونچا کرنے سے سرکٹ نامکمل ہو جاتا ہے ۔ سرکٹ میں برقی کرنٹ بہنا بند ہو جاتی ہے اور بلب بجھ جاتا ہے ۔ شکل 11.3 ب کے مطابق جونہی سوئچ کے لیور کو نیچے کرتے ہیں تو سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے ۔ برقی کرنٹ بہنا شروع ہو جاتی ہے اور بلب روشن ہو جاتا ہے ۔ گھروں میں سوئچ کو ہم اوپر نیچے کرکے برقی سرکٹ نامکمل یا مکمل کرتے ہیں ۔ سوئچ کا استعمال بجلی کے ہر قسم کے آلات میں ہوتا ہے ۔ ضرورت کے مطابق یہ مختلف سائزوں اور شکلوں میں دستیاب ہیں ۔

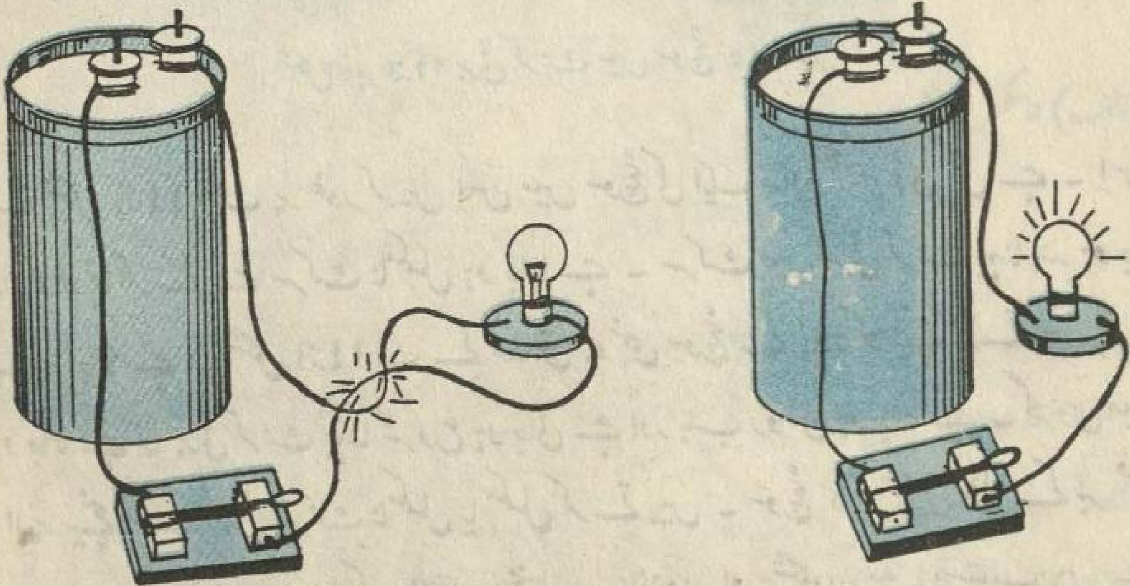
شکل 11.4 میں دیے گئے سوئچ عام طور پر گھروں میں استعمال ہوتے ہیں ۔


شکل نمبر 11.4 سوئچ کی مختلف اقسام

شارٹ سرکٹ اور برقی سرکٹ میں فیوز کا استعمال

شارٹ کا مطلب چھوٹا اور سرکٹ کا مطلب ہے راستہ ۔ یہ اصطلاح برقی کرنٹ کے ضمن میں ہی استعمال ہوتی ہے ۔ شارٹ سرکٹ وہ چھوٹے سے چھوٹا راستہ ہے جو برقی کرنٹ بہنے کے لیے اختیار کرتا ہے ۔ برقی کرنٹ یہ راستہ کیونکر اختیار کرتا ہے ۔ اسے سمجھنے کے لیے نیچے دی گئی تصویر پر غور کریں ۔ شکل نمبر 11.5 میں برقی کرنٹ کے دو راستے دکھائے گئے ہیں ۔ ان میں سے کون سا راستہ چھوٹا ہے ؟



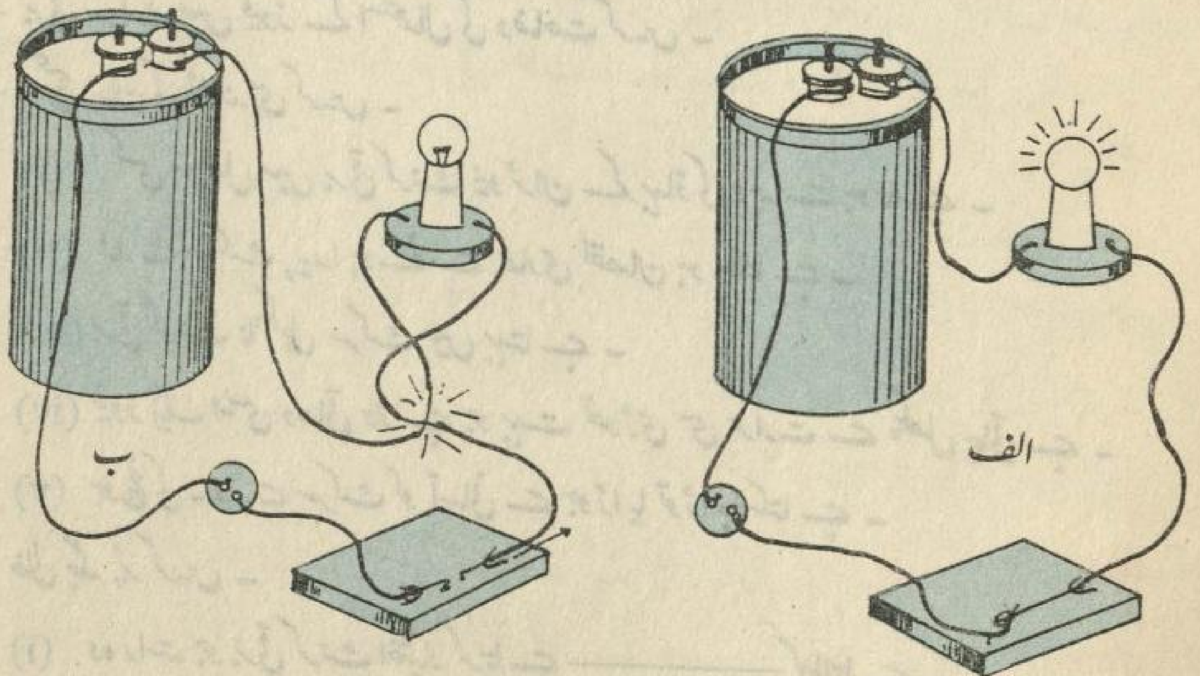
شکل نمبر 11.5 برقی کرنٹ کے بہاؤ کے دوران شارٹ سرکٹ

شکل 11.5 (ب) میں تاروں کے ننگے حصے ایک دوسرے کو چھو رہے ہیں ۔ لہٰذا کرنٹ بلب کی بجائے تاروں کے چھُونے والے حصے سے ہی گزر کر سرکٹ مکمل کر لیتا ہے ۔ ایسی صورتحال میں سرکٹ کو "شارٹ سرکٹ" کہتے ہیں ۔ اس شارٹ سرکٹ سے جب کرنٹ گزرتا ہے تو یہ ننگی تاریں گرم ہو کر سرخ ہو جاتی ہیں ۔ بعض اوقات یہ بہت خطرناک ہوتا ہے اس سے آگ بھی لگ سکتی ہے اور سرکٹ کے پاس رکھی ہوئی چیزیں جل سکتی ہیں ۔ اس خطرے سے بچنے کے لئے ہر سرکٹ کے اندر ایک فیوز استعمال کیا جاتا ہے ۔

فیوز

فیوز تار کے ایک ٹکڑے کو کہتے ہیں جو شکل کے مطابق سرکٹ میں لگا ہوتا ہے ۔ یہ تار کا ٹکڑا ایسی دھات سے بنا ہوتا ہے ۔ جو تھوڑی سی حرارت سے پگھل جاتی ہے ۔ اس کا فائدہ یہ ہوتا ہے کہ اگر کسی وقت کسی جگہ برقی سرکٹ شارٹ ہو جائے اور سرکٹ شارٹ کرنے والی تاریں گرم ہونا شروع ہو جائیں تو اُن کے نقصان پہنچانے والی حالت تک پہنچنے سے پہلے ہی فیوز کی تار پگھل کر ٹوٹ جاتی ہے ۔ اِس سے سرکٹ نامکمل ہو جاتا ہے ۔ اور برقی کرنٹ بہنا بند ہو جاتا ہے ۔

شکل 11.6 (ب) کا مشاہدہ کریں تو اندازہ ہوتا ہے کہ فیوز کا تار کیسے کام کرتا ہے ۔ زیادہ برقی



شکل نمبر 11.6 فیوز کا استعمال

کرنٹ کی وجہ سے فیوز کی تار جل کر ٹوٹ گئی کیونکہ اس جگہ سرکٹ شارٹ ہوگیا ہے ۔ اس لیے بلب سے کرنٹ نہیں گزر سکتا ۔

فیوز کے فوائد

گھروں اور فیکٹریوں میں بے شمار بجلی کی چیزیں استعمال ہوتی ہیں ۔ بعض اوقات بڑی سپلائی لائین میں بہت زیادہ کرنٹ آ جاتا ہے جسکی وجہ سے ان قیمتی چیزوں کو نقصان پہنچ سکتا ہے ۔ اگر سرکٹ میں فیوز لگا ہو تو وہ اُن قیمتی اشیا کو نقصان پہنچنے سے پہلے ہی سرکٹ کو توڑ دے گا ۔

سوالات

1 – برقی کرنٹ کیا ہوتا ہے ؟ کسی تجربے سے برقی کرنٹ کے عمل کو واضح کریں ۔

2 – سرکٹ کیا ہوتا ہے ؟ مکمل سرکٹ اور نامکمل سرکٹ کی وضاحت کریں ۔ مکمل سرکٹ میں استعمال ہونے والی اشیا کے نام لکھیں ۔

3 – شارٹ سرکٹ کیا ہوتا ہے ؟ یہ کیسے عمل کرتا ہے ؟ وضاحت کریں ۔

4 – برقی سرکٹ میں فیوز کے استعمال کی وضاحت کریں ۔

5 – صحیح بیان کی نشاندہی کریں ۔

(i) کسی موصل میں برقی کرنٹ نیوٹران کے بہاؤ کی وجہ سے ہوتا ہے ۔

(ii) شارٹ سرکٹ پیدا ہونے سے بھاری نقصان ہو سکتا ہے ۔

(iii) برقی کرنٹ نامکمل سرکٹ میں بہتا ہے ۔

(iv) فیوز ایک ایسی دھاتی تار ہے جو بہت تھوڑی سی حرارت سے پگھل جاتی ہے ۔

(v) سوئچ کی مدد سے سرکٹ کو آسانی سے جوڑا یا توڑا جاسکتا ہے ۔

6 – خالی جگہ پُر کریں ۔

(i) وہ راستہ جو برقی کرنٹ اختیار کرتا ہے ——————— کہلاتا ہے ۔

(ii) سرکٹ کو آسانی سے جوڑنے اور توڑنے کے لئے استعمال کئے جانے والے آلے کو ________ کہتے ہیں ۔

(iii) ایک ایسی دھات سے بنے ہوئے تار کو جو تھوڑی سی حرارت سے پگھل جائے ________ کہتے ہیں ۔

(iv) شارٹ سرکٹ سے تار بہت زیادہ ________ ہو جاتے ہیں ۔

(v) برقی کرنٹ ________ میں بہتی ہے ۔

باب 12

مقناطیس

آپ نے مقناطیس ضرور دیکھا ہوگا ۔ یہ مختلف شکلوں میں دستیاب ہوتا ہے ۔ مثلاً سلاخی مقناطیس ، نعلی مقناطیس ، U شکل کا مقناطیس ، یہ عموماً لوہے اور فولاد کا بنا ہوتا ہے ۔ مقناطیس لوہے کی بنی ہوئی اشیا مثلاً کیل ، پن ، لوہے چون کے علاوہ نکل اور کوبالٹ کی بنی ہوئی اشیا کو بھی اپنی طرف کھینچتا ہے ۔ ایسی اشیا جن کو مقناطیس اپنی طرف کھینچتا ہے مقناطیسی اشیا کہلاتی ہیں ۔ مقناطیسی اشیا کو کھینچنے کی قوت مقناطیسیت کہلاتی ہے یہ مقناطیس کے سروں پر جنھیں مقناطیس کے قطب کہتے ہیں ، زیادہ ہوتی ہے ۔ مختلف مقناطیسوں کی مقناطیسیت بھی مختلف ہوتی ہے ۔

ایک آزادانہ لٹکا ہوا مقناطیس ہمیشہ شمالاً جنوباً ٹھہرتا ہے ۔ شمال کی طرف ٹھہرنے والے سرے کو شمالی قطب اور جنوب کی سمت ٹھہرنے والے سرے کو جنوبی قطب کہتے ہیں ۔ مخالف قطب ایک دوسرے میں کشش رکھتے ہیں ۔ جبکہ ایک جیسے قطب ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں ۔

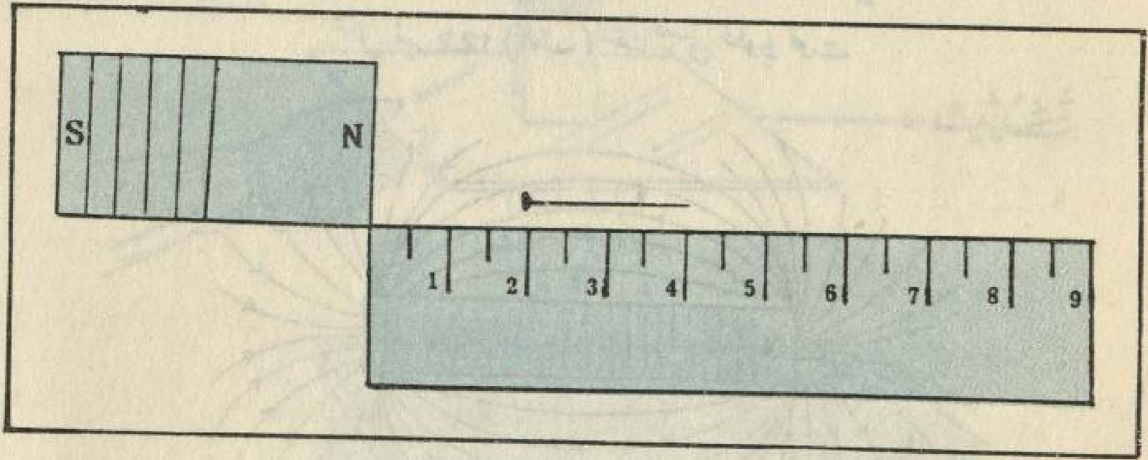
مقناطیسی میدان

کسی بھی مقناطیس کے آس پاس کی جگہ جہاں مقناطیسی اثر محسوس کیا جاسکے ، اسکا مقناطیسی میدان کہلاتا ہے ۔

تجربہ :

ایک سلاخی مقناطیس کو میز پر رکھیں ۔ اس کے ساتھ ایک پیمانہ رکھ دیں ۔ جیسا کہ شکل نمبر 12.1 میں دکھایا گیا ہے ۔ اب ایک پن کو دو سینٹی میٹر کے فاصلہ پر رکھیں ۔ مقناطیس پن کو کھینچ لے گا اور پن مقناطیس سے چمٹ جائے گی ۔ اب پن کو تین سم کے فاصلہ پر رکھیں ۔ یہ اب بھی

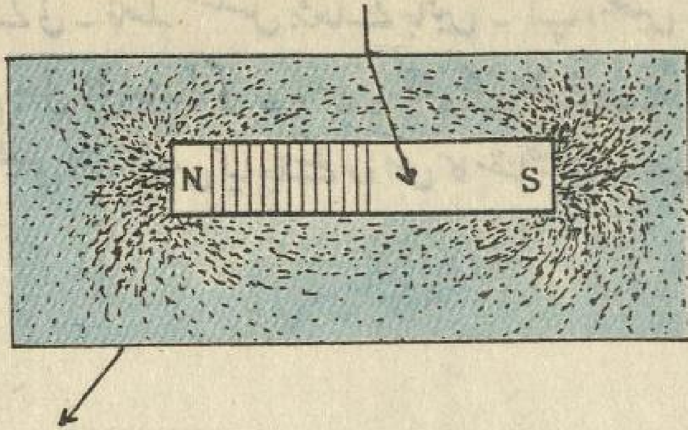
مقناطیس سے چمٹ جائے گی ۔ فاصلہ مسلسل بڑھاتے جائیں ۔ آپ دیکھیں گے کہ مقناطیس کی کھینچنے کی قوت آہستہ آہستہ کم ہوتی چلی جائے گی ۔ لیکن یہ کبھی بھی صفر نہیں ہوگی کیسی بھی مقناطیس کے اردگرد وہ جگہ جہاں مقناطیسی اثر محسوس کیا جاسکے وہ اس کا مقناطیسی میدان (Magnetic Field) کہلاتا ہے ۔



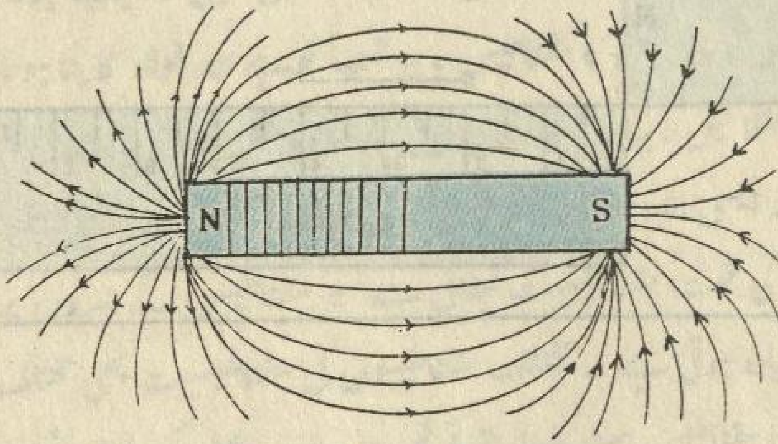
شکل نمبر 12.1 مقناطیسی میدان

تجربہ :

شکل نمبر 12.2 کے مطابق میز پر سلاخی مقناطیس رکھیں ۔ اس پر کاغذ کی شیٹ اس طرح رکھیں کہ مقناطیس شیٹ کے وسط میں رہے ۔ شیٹ پر آہستہ آہستہ لوہے چون گرانا شروع کریں ۔ مشاہدہ سے معلوم ہوگا کہ لوہے چون خاص ترتیب میں پھیلے گا ۔ اس ترتیب کو مزید درست کرنے کے لیے شیٹ کو ہلکا سا تھپ تھپائیں ۔ لوہے چون مخصوص انداز سے واضح لائنوں میں مقناطیس کے گرد حلقے بنا دے گا جو اس کی قوت کی نمائندگی کرتے ہیں اور مقناطیسی خطوط کہلاتے ہیں ۔ یہ خطوط قوت شمالی قطب (N – pole) سے شروع ہو کر جنوبی قطب (S – pole) کی طرف جاتے ہیں ۔ مگر ایک دوسرے کو قطع نہیں کرتے ۔ مقناطیسی خطوط قوت کو زیادہ واضح شکل نمبر 12.2 (ب) میں دکھایا گیا ہے ۔



شکل نمبر 12.2 (الف) مقناطیسی خطوطِ قوت



شکل نمبر 12.2 (ب) لوہے چون کے ذریعے بننے والے مقناطیسی خطوطِ قوت

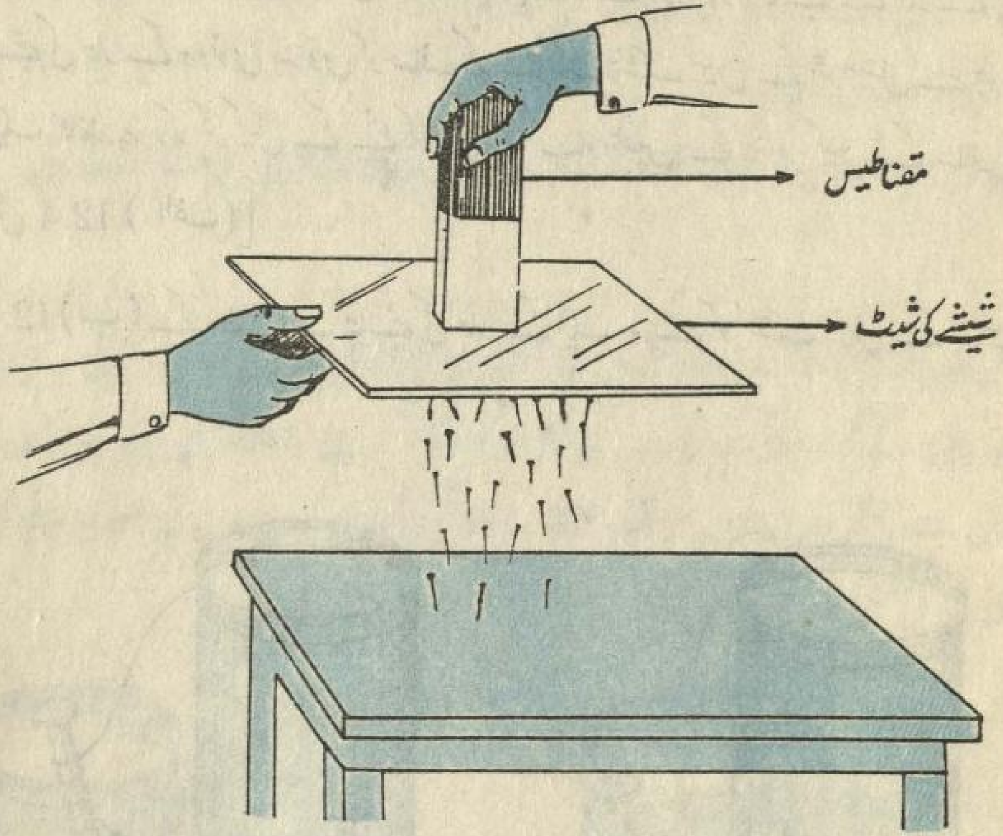
مقناطیسی خطوط قوت کن اشیا کے آرپار آسانی سے گُزرتے ہیں

مقناطیسی خطوط قوت کچھ اشیا کے آر پار آسانی سے گزر جاتے ہیں ۔ مثلاً ہوا ، شیشہ ، لکڑی ، کاغذ وغیرہ ۔ آئیے اِسے ثابت کرنے کے لئے ایک تجربہ کرتے ہیں ۔

تجربہ :

میز پر کُچھ پِنیں بکھیر دیں ۔ شیشے کی ایک شیٹ ان پِنوں کے اُوپر کُچھ فاصلہ پر بائیں ہاتھ میں پکڑ لیں ۔ دائیں ہاتھ میں سلاخی مقناطیس لے کر شیٹ کے اُوپر حرکت دیں اور مشاہدہ کریں ۔ مقناطیس کے خطوط قوت شیشے کی شیٹ کے آر پار ہو کر لوہے کی پِنوں کو اپنی طرف کھینچتے ہیں ۔

یہی مشاہدہ آپ کرتے ، کاغذ اور لکڑی کی شیٹ کے ساتھ تجربہ کرتے ہوئے کریں ۔ اِس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ مقناطیسی خطوطِ قوت غیر مقناطیسی اشیا میں سے گزر جاتے ہیں ۔ (شکل نمبر 12.3)



شکل نمبر 12.3 مقناطیسی خطوطِ قوت غیر مقناطیسی اشیا کے آر پار آسانی سے گزرتے ہیں ۔

اگر یہی تجربہ آپ شیشے کی بجائے لوہے ، نکل یا کوبالٹ کی شیٹ کے ساتھ دہرائیں تو لوہے کی پنیں مقناطیس کی طرف نہیں کھنچیں گی ۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ مقناطیسی اشیا میں سے مقناطیسی خطوط قوت نہیں گزر سکتے ۔

برقی مقناطیس

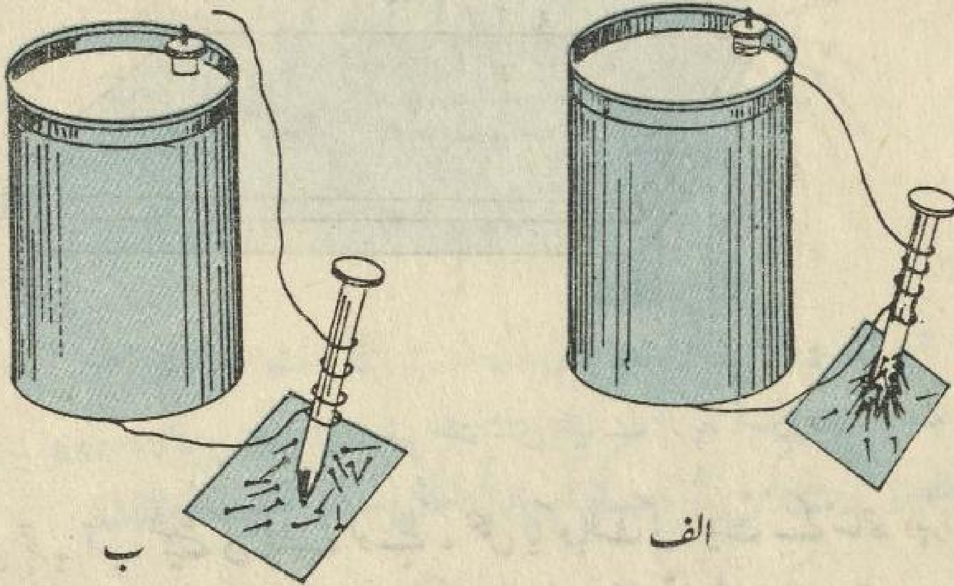
اگر تانبے کی ایک مجوز تار کو لوہے کی ایک سلاخ کے گرد لپیٹ کر اِس میں سے ایک خشک سیل کے ذریعے کرنٹ گزاریں تو سلاخ میں مقناطیسی خصوصیات پیدا ہو جائیں گی ۔ یہ مقناطیس، برقی مقناطیس کہلاتا ہے ۔

مندرجہ ذیل تجربہ میں ہم برقی مقناطیس کی مقناطیست کا مشاہدہ کریں گے ۔

تجربہ :

نرم لوہے کی ایک کیل لیں ۔ اس کے درمیانی حصہ کے گرد مجوز تانبے کے تار کے کچھ چکر لپیٹ دیں ۔ تانبے کی تار کے دونوں سروں کو صاف کر کے ایک خشک سیل کے ٹرمینل سے جوڑ دیں لوہے کی پنیں ایک کاغذ پر رکھ کر کیل کے نیچے کریں ۔ آپ دیکھیں گے پنیں کیل کے ساتھ چمٹ جائیں گی ۔ [شکل 12.4 (الف)]

شکل 12.4 (ب) کے مطابق اب تانبے کی تار کے ایک سرے کو خشک سیل کے ٹرمینل سے الگ



شکل نمبر 12.4 برقی مقناطیس کی مقناطیست برقی کرنٹ کے بہاؤ کی وجہ سے ہوتی ہے ۔

کر دیں ۔ پنیں فوراً کیل سے الگ ہو جائیں گی ۔ اِس تجربہ سے نتیجہ نکلتا ہے کہ جب تار میں برقی رو جاری کی گئی تو کیل برقی مقناطیس بن گیا ۔ جب اِس میں سے برقی رو گزرنی بند ہو گئی تو کیل برقی مقناطیس نہ رہا ۔

اب ہم دیکھیں گے کہ برقی مقناطیس کی قوت کا انحصار کن باتوں پر ہے ۔

برقی مقناطیس کی قوت

برقی مقناطیس کی قوت کا انحصار مندرجہ ذیل دو عوامل پر ہے ۔

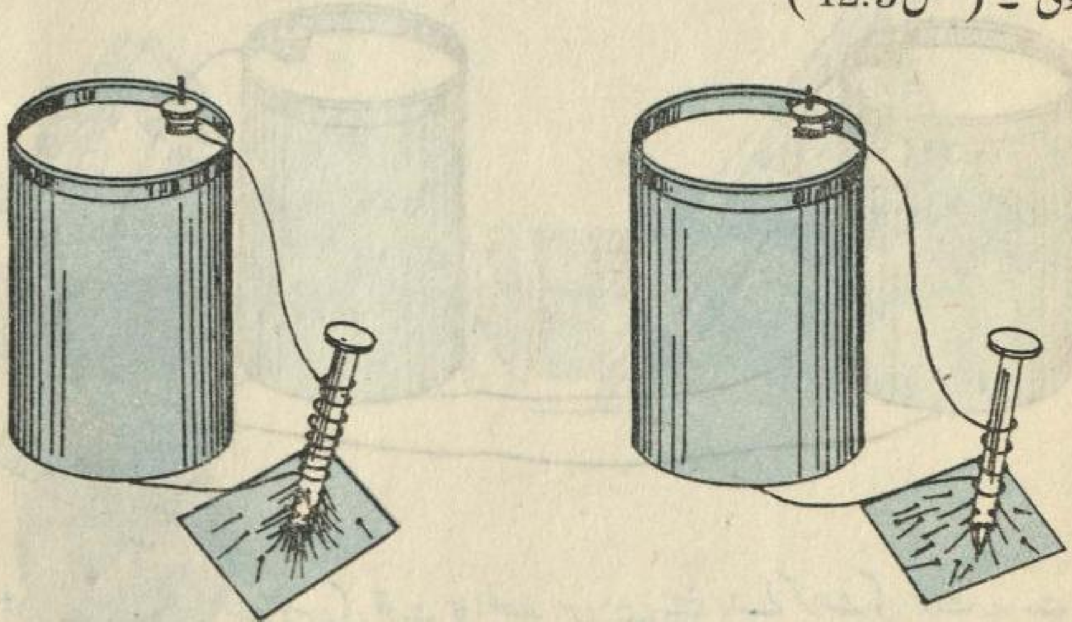
1 – مقناطیس کے گرد تار کے چکروں کی تعداد

2 – برقی کرنٹ کی مقدار

اب ہم اِن دونوں عوامل کا مطالعہ کرنے کے لیے درج ذیل تجربات کرتے ہیں ۔

تجربہ :

شکل نمبر 12.4 والا تجربہ دوبارہ کریں اور کِیل سے چمٹنے والی پِنوں کی تعداد گنیں ۔ اِسے لکھ لیں ۔
اب کِیل کے گرد تار کے چکروں کی تعداد کو دوگنا کریں ۔ پھر وہی تجربہ دہرائیں ۔
کِیل سے چمٹنے والی پِنوں کو الگ کاغذ پر اتار کر گن لیں ۔ پِنوں کی تعداد پہلے کی نسبت قریباً دوگنی ہوگی ۔ (شکل 12.5)



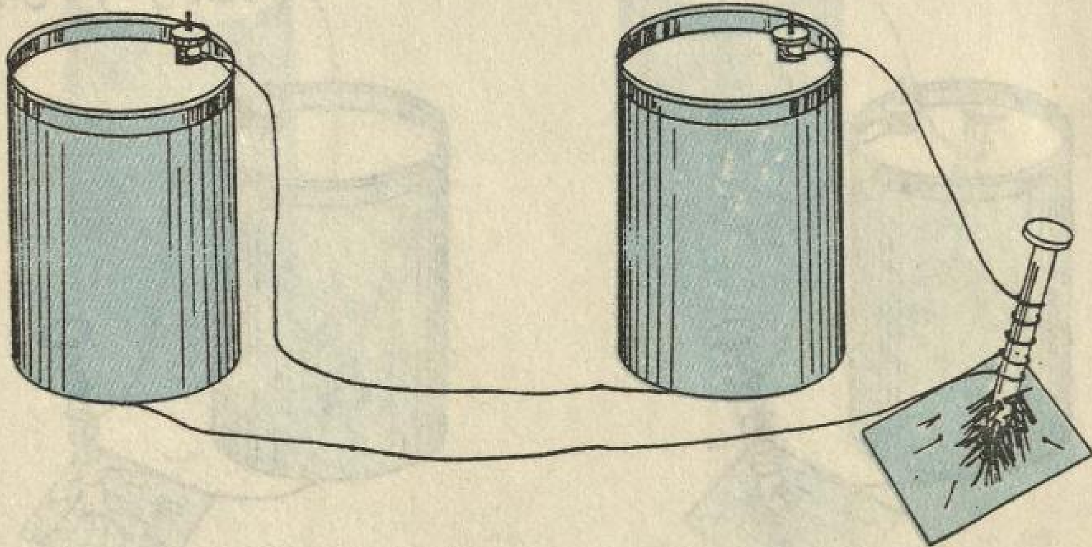
شکل نمبر 12.5 کسی مقناطیس کی قوت اسکے گرد لپٹے ہوئے تاروں کی تعداد پر منحصر ہے ۔

اس تجربہ سے معلوم ہوا کہ برقی مقناطیس کی مقناطیسی کشش کا انحصار کِیل کے گرد تار کے چکروں کی تعداد پر ہے ۔

تجربہ :

ایک مرتبہ پھر شکل نمبر 12.4 والا تجربہ کریں ۔

پنوں کی تعداد گن لیں ۔ ایک اور خشک سیل لیں ۔ اِس سیل کے مثبت ٹرمینل کو پہلے سیل کے منفی ٹرمینل سے تار کے ذریعے جوڑ دیں ۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ۔ اس طرح دو سیلوں کے اکٹھا ہونے پر تار میں بہنے والی کرنٹ کی مقدار پہلے سے دوگنی ہو جائے گی ۔ کیل کو پنوں کے ڈھیر میں لے جائیں اس کے گرد لپٹی ہوئی تار کے ایک سرے کو پہلے سیل کے مثبت ٹرمینل کے ساتھ اور دوسرے کو دوسرے سیل کے منفی ٹرمینل کے ساتھ جوڑ دیں ۔ جتنی پنیں کیل کے ساتھ چمٹ جائیں ۔ ان کی تعداد گن لیں ۔ آپ مشاہدہ کریں گے کہ سیلوں کی تعداد بڑھانے سے کیل کے ساتھ چمٹنے والے پنوں کی تعداد بھی بڑھ گئی ہے ۔ اِس سے ظاہر ہے کہ برقی کرنٹ کی مقدار بڑھانے سے برقی مقناطیس کی طاقت بڑھ جاتی ہے ۔ (شکل 12.6)



شکل نمبر 12.6 کسی مقناطیس کی قوت کا انحصار اس میں بہنے والے کرنٹ کی قوت پر ہے ۔

ان تجربات کی بنیاد پر ہمیں برقی مقناطیس کی درج ذیل خصوصیّات کا پتہ چلتا ہے ۔

1 – برقی مقناطیس کی مقناطیسیت اس وقت تک قائم رہتی ہے ۔ جب تک اس کے گرد برقی کرنٹ بہتی رہتی ہے جونہی کرنٹ بہنا بند ہو جائے مقناطیسیت بھی ختم ہو جاتی ہے ۔

2 – برقی مقناطیس کی مقناطیسیت کا انحصار مقناطیسی شے کے گرد لپٹی ہوئی تار کے چکروں کی تعداد

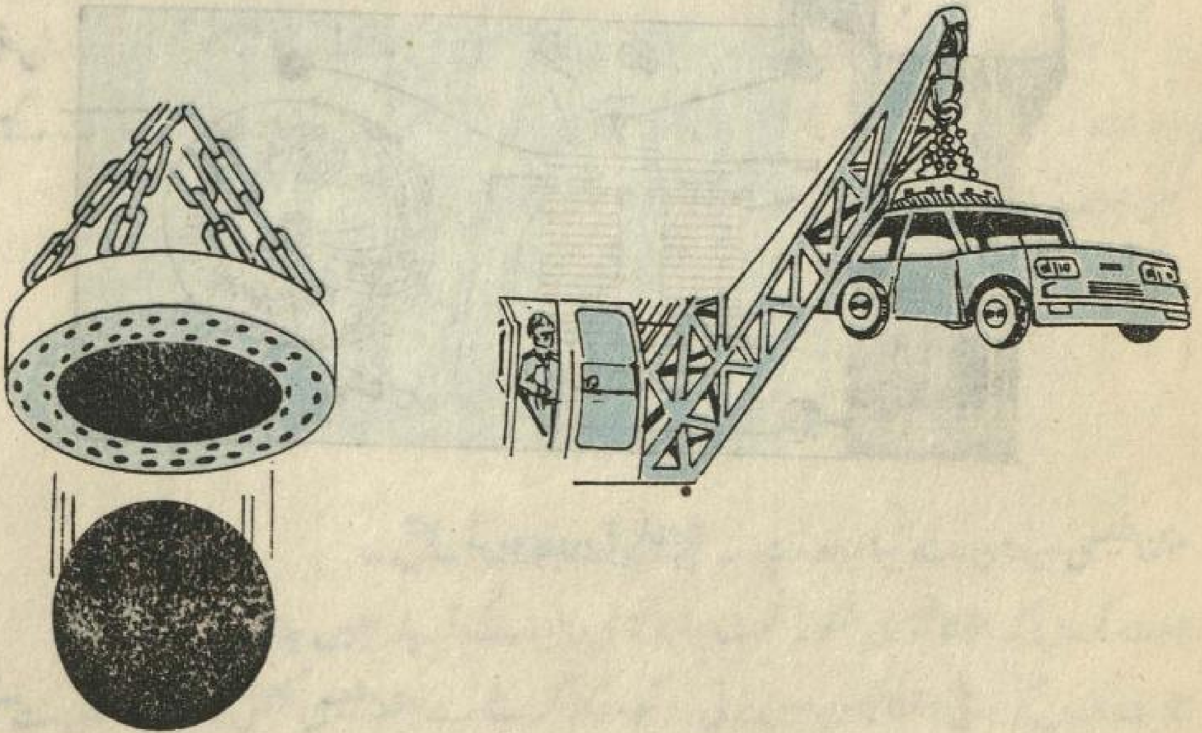
پر ہوتا ہے ۔

3 - برقی مقناطیس کی قوت کا انحصار اس کے گرد گزرنے والی برقی کرنٹ کی مقدار پر ہوتا ہے ۔

برقی مقناطیس کا استعمال

برقی مقناطیس بہت سی گھریلو اور صنعتی مشینوں میں استعمال ہوتے ہیں ۔ اِن کے چند عام استعمال درج ذیل ہیں ۔

1 - بحری جہازوں میں بعض بھاری سامان مثلاً کاریں ، فریج ، مشینری وغیرہ چڑھانے اور اتارنے کے لیے جو مشین استعمال کی جاتی ہے ، اس میں بھی برقی مقناطیس لگے ہوتے ہیں ۔ شکل 12.7 میں ایسی ہی ایک مشین دکھائی گئی ہے ۔



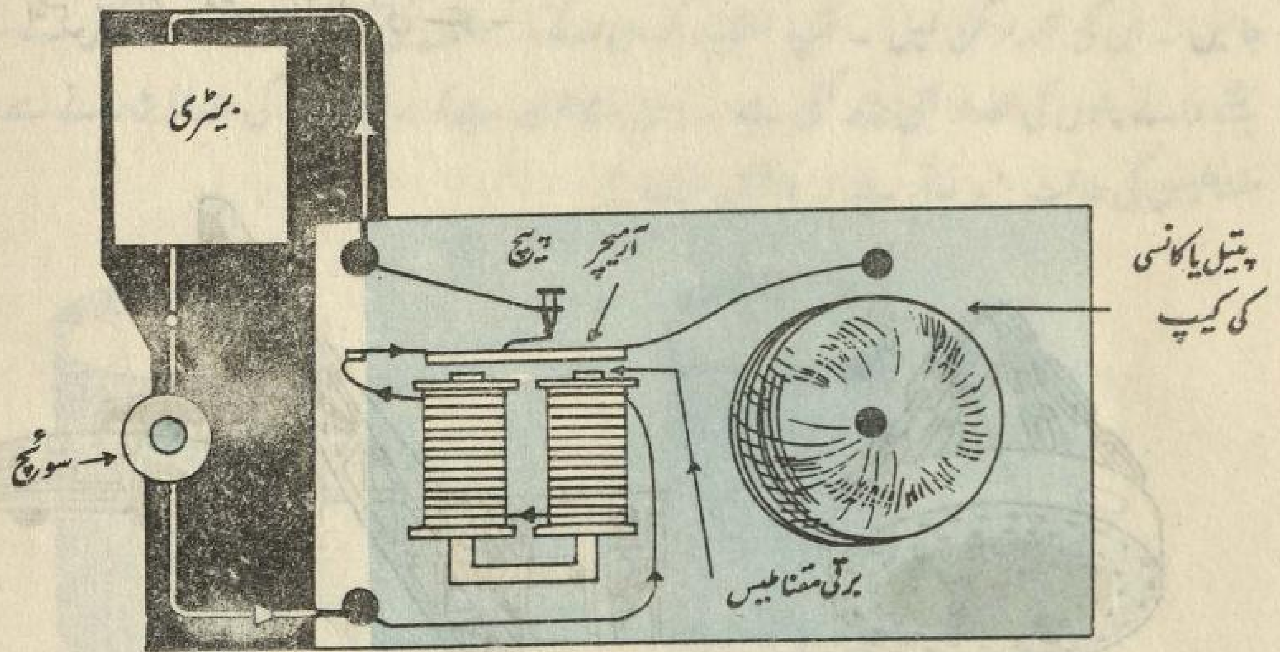
شکل نمبر 12.7 برقی مقناطیس کا استعمال

2 - برقی مقناطیس کی مدد سے ایک بہت ہی بڑے اور وزنی گولے کو بلندی سے بار بار گرا کر یا بہت ہی مضبوط اور پرانی دھاتی اشیا کو توڑا پھوڑا جاتا ہے ۔

3 – بجلی کی چھوٹی بڑی موٹروں اور ڈائینمو میں برقی مقناطیس لگا ہوتا ہے ۔
4 – لاؤڈ سپیکر ، ٹیلی فون وغیرہ میں برقی مقناطیس استعمال ہوتا ہے ۔
5 – آنکھ میں اگر لوہے کا برادہ وغیرہ پڑ جائے تو اسے نکالنے کے لیے بھی برقی مقناطیس سے کام لیا جاسکتا ہے ۔

برقی گھنٹی

برقی گھنٹی گھروں اور دفاتر میں روزمرہ استعمال کی چیز ہے ۔ آئیے اِس کا تفصیلی مطالعہ کریں ۔



شکل نمبر 12.8 برقی گھنٹی

ساخت

شکل میں برقی گھنٹی کے تین حصّے دکھائے گئے ہیں ۔

الف ۔ برقی مقناطیس ، ب ۔ آرمیچر ، ج ۔ پیتل یا کانسی کی گھنٹی

گرم لوہے کے برقی مقناطیس کی تار کا ایک سرا بٹن سے ہوتا ہوا بیٹری کے ایک ٹرمینل سے جوڑا گیا ہے ۔ اس تار کا دوسرا سِرا ایک آرمیچر کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے ۔ آرمیچر ایک پتری ہے جس

کے ایک سرے کے ساتھ سپرنگ لگا ہوتا ہے ۔ سپرنگ ایک نوکدار پیچ کو چھو رہا ہوتا ہے ۔ آرمیچر کا ایک سِرا فکسڈ ہوتا ہے ۔ جبکہ دوسرا ہتھوڑی دار سرا آزاد ہوتا ہے ۔

عمل

بٹن دبانے سے برقی کرنٹ گزرنے لگتی ہے ۔ اِس طرح نرم لوہے کا گھوڑے کی نعل کی شکل کا ٹکڑا برقی مقناطیس بن جاتا ہے ۔ برقی مقناطیس آرمیچر کو اپنی طرف کھینچتا ہے ۔ اِس کے نتیجے میں آرمیچر کا ہتھوڑی نما سرا گھنٹی سے ٹکراتا ہے اور آواز پیدا کرتا ہے ۔

برقی مقناطیس کی طرف جانے کی وجہ سے آرمیچر اپنی جگہ سے ہٹتا ہے اور پیچ سے الگ ہو جاتا ہے ۔ برقی کرنٹ گزرنا بند ہو جاتی ہے ۔ اِس سے برقی مقناطیس کی مقناطیسیت ختم ہو جاتی ہے ۔ آرمیچر سپرنگ کی وجہ سے واپس پیچ کے ساتھ جا ٹکراتا ہے ۔ آرمیچر کے پیچ کے ساتھ ٹکرانے کے ساتھ ہی سرکٹ دوبارہ مکمل ہو جاتا ہے ۔ دوبارہ برقی مقناطیس بن جاتا ہے جو آرمیچر کو دوبارہ اپنی طرف کھینچ لیتا ہے ۔ اِس سے آرمیچر کا ہتھوڑی نما آزاد سرا دوبارہ گھنٹی سے ٹکراتا ہے ۔ سرکٹ کے اِس طرح مکمل ہونے اور ٹوٹتے رہنے سے گھنٹی متواتر بجتی رہتی ہے ۔

سوالات

1 – مقناطیسی میدان سے کیا مراد ہے ۔ تجربے سے ثابت کریں ۔

2 – ثابت کریں کہ مقناطیسی خطوط قوت مقناطیسی اشیا کے آر پار نہیں جاسکتے ۔

3 – ثابت کریں کہ برقی مقناطیس میں برقی رو کو دوگنا کرنے سے مقناطیسی کشش دوگنی ہو جاتی ہے ۔

4 – برقی مقناطیس کی قوت کا انحصار کن عوامل پر ہے ۔ تجربات سے واضح کریں ۔

5 – برقی گھنٹی کی ساخت اور عمل واضح کریں ؟

6 – خالی جگہ پُر کریں ۔

(i) لوہے کی چیزوں کو کھینچنے کی قوت مقناطیس میں ———— پر سب سے زیادہ ہوتی ہے ۔

(ii) مقناطیسی خطوط قوت لوہے کی پلیٹ میں سے ______ گزر سکتے ۔

(iii) کسی تار میں سے برقی رو گزارنے پر ______ میدان پیدا ہوتا ہے ۔

(iv) ______ کے بند ہونے پر مقناطیس میں مقناطیسیت ختم ہو جاتی ہے ۔

(v) برقی گھنٹی میں ______ استعمال ہوتا ہے ۔

7 - صحیح جوابات کی نشان دہی کریں ۔

الف مقناطیس میں مقناطیسی قوت

(i) سارے مقناطیس میں ایک جیسی ہوتی ہے ۔

(ii) سروں پر سب سے زیادہ ہوتی ہے ۔

(iii) درمیان میں سب سے زیادہ ہوتی ہے ۔

ب ۔ آزادانہ لٹکائے ہوئے ساکن مقناطیس کا رُخ کیسے ہو گا ؟

(i) شمالاً جنوباً

(ii) شرقاً غرباً

(iii) کوئی خاص رُخ نہیں ہوتا ۔

ج ۔ برقی مقناطیسی قوت کا انحصار کس پر ہوتا ہے ؟

(i) تار کے چکروں کی تعداد پر

(ii) مقناطیس کی جسامت پر

(iii) مقناطیس کے مقام پر

باب 13

زمین کی اندرونی ساخت

ہم یہ تو جانتے ہیں کہ نظام شمسی کے نو سیاروں میں زمین ہی ایک ایسا سیارہ ہے ۔ جہاں زندگی کے لیے ماحول سازگار ہے ۔ انسان کائنات کے رازوں کو جانتے کے لیے کبھی پہاڑوں کی چوٹیوں پر پہنچا ، کبھی سمندر کی تہہ میں اترا ، کبھی یخ بستہ قطبی علاقوں میں ٹھٹھرتا پھرا اور کبھی چاند پر کمند ڈالی۔ اگرچہ چاند کی سطح پر اپنے قدموں کے نشان چھوڑنے کے بعد انسان اب دوسرے سیاروں کو بھی سر کرنے کی کوشش کر رہا ہے ۔ تاہم وہ ابھی تک زمین کے متعلق مکمل معلومات حاصل نہیں کر سکا ۔ خاص طور پر اس کی اندرونی ساخت کے متعلق ابھی بہت کچھ جاننا باقی ہے ۔

زمین کا قطر 12,756 (بارہ ہزار سات سو چھپن) کلومیٹر ہے ۔ اس کا محیط 40,250 (چالیس ہزار دو سو پچاس) کلومیٹر ہے۔سائنس دانوں کی تحقیقات کے مطابق ہماری زمین تین تہوں پر مشتمل ہے اور ایک تہہ کو بنانے والا مادہ دوسری تہوں کو بنانے والے مادوں سے مختلف ہے ۔ ان تہوں کو درج ذیل نام دیے گئے ہیں ۔

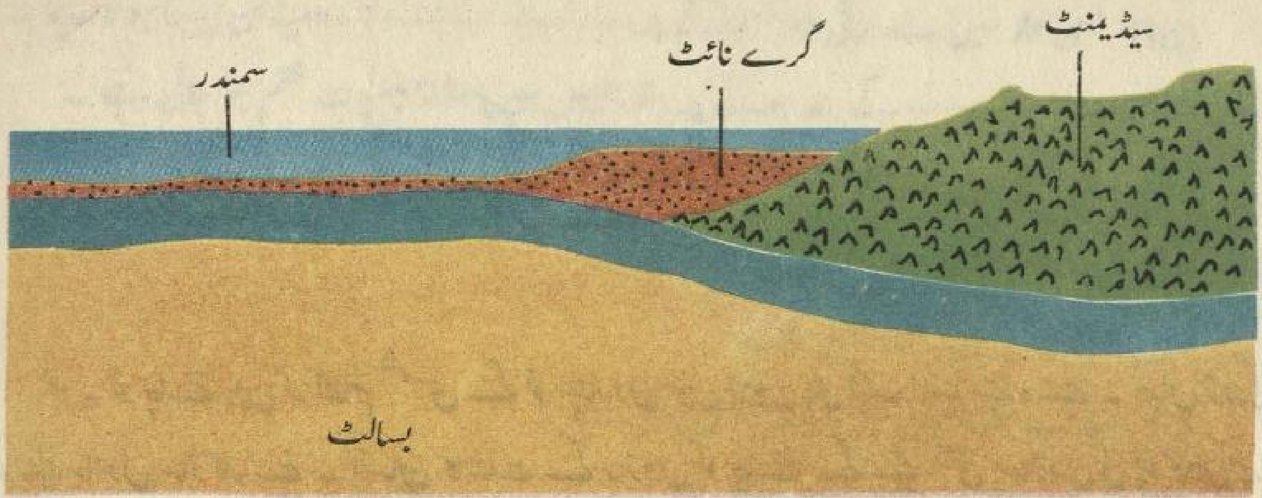
1 - قشرِ زمین 2 - مینٹل 3 - قلبِ زمین

قلبِ زمین اندرونی یا سب سے نچلی تہہ ہے ، مینٹل اِسکے گرد ہوتی ہے ۔ قشرِ زمین سب سے باہر والی تہہ ہے ۔ اب ہم ان تینوں تہوں کی ساخت دیکھتے ہیں ۔

1 - قشرِ زمین (Earth Crust)

یہ دراصل زمین کا بیرونی پرت ہے اور چٹانی مادوں سے بنا ہوتا ہے ۔ اس پرت کی موٹائی مختلف مقامات پر مختلف ہے ۔ بلند پہاڑوں کے نیچے اِس کی موٹائی 50 کلومیٹر تک ہو سکتی ہے ۔

سمندروں کے نیچے اِس کی موٹائی بہت کم ہے اور یہ صرف 11 کلومیٹر تک ہے ۔

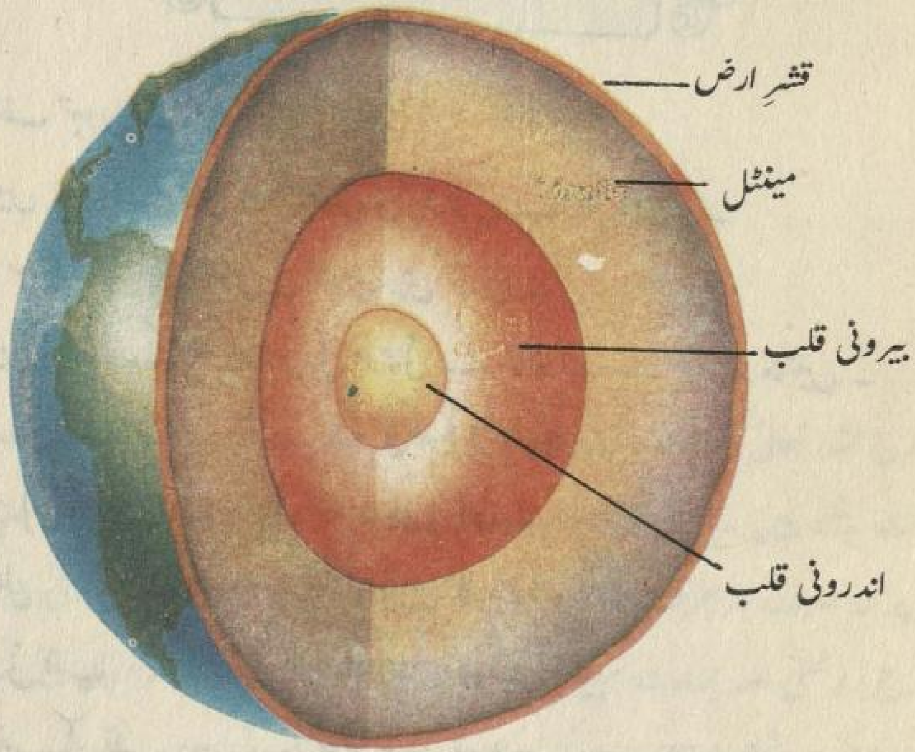


شکل نمبر 13.1 قشرِ ارض

قشرِ زمین میں پائے جانے والے چٹانی مادے کی نوعیت بھی براعظموں کے نیچے مختلف اور سمندر کے نیچے مختلف ہے ۔ سمندر کے فرش میں گہرے رنگ کی وزنی چٹانیں موجود ہیں ۔ جن کو بسالٹ (Basalt) کہتے ہیں ۔ براعظموں کے نیچے اس سے کم بھاری اور ہلکے رنگ کی چٹانیں پائی جاتی ہیں جن کو گرے نائٹ (Granite) کہتے ہیں ۔ خیال کیا جاتا ہے کہ بسالٹ چٹانوں کی تہہ براعظموں کی گرے نائٹ چٹانوں کے نیچے بھی دُور تک پھیلی ہوئی ہے ۔ اس بات کو شکل 13.1 میں واضح کیا گیا ہے ۔

2 – مینٹل (Mantle)

قشرِ زمین کے نیچے زمین کی دوسری تہہ کو مینٹل کہتے ہیں ۔ یہ بہت موٹی ہے ۔ اس کی موٹائی 2900 کلومیٹر تک ہے ۔ (شکل 13.2) ۔ سائنسدانوں کا خیال ہے کہ مینٹل کی چٹانیں گرے نائٹ اور بسالٹ سے بھی زیادہ بھاری ہیں ۔ اس تہہ کا درجۂ حرارت تقریباً 1600 ڈگری سینٹی گریڈ ہے ۔ مینٹل کی چٹانوں کی نوعیت کا ابھی تک علم نہیں ہوسکا کیونکہ اِس تہہ میں موجود چٹانوں کا نمونہ ابھی تک حاصل نہیں کیا جاسکا ۔



شکل نمبر 13.2 زمین کی اندرونی ساخت

3 - قلبِ زمین (Earth Core)

مینٹل کے نیچے والی تہہ کو قلبِ زمین کہتے ہیں ۔ اِس میں زمین کا مرکز بھی شامل ہے ۔ اس تہہ کی موٹائی 3500 کلومیٹر ہے ۔ یہ نوے فی صد لوہے اور دس فی صد نکل پر مشتمل ہے ۔ قلبِ زمین کو مزید دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے ۔

1 - **بیرونی قلب :** اس کی موٹائی تقریباً 2220 کلومیٹر ہے ۔ خیال کیا جاتا ہے کہ اس کو بنانے والا مادہ پگھلی ہوئی حالت میں ہے کیونکہ یہاں کا درجۂ حرارت 4500 ڈگری سینٹی گریڈ کے قریب ہے ۔

2 - **اندرونی قلب :** بیرونی قلب کے نیچے زمین کے مرکز تک اندرونی قلب کی موٹائی 1280 کلومیٹر ہے ۔ یہاں درجۂ حرارت 4500 ڈگری سینٹی گریڈ سے بھی زیادہ ہے ۔ اتنا زیادہ درجۂ حرارت ہونے کے باوجود یہ خیال کیا جاتا ہے کہ اندرونی قلب ٹھوس حالت میں ہے ۔

سوالات

1 – زمین کی مختلف تہوں کے نام بتائیں ۔

2 – قشرِ زمین میں پائی جانے والی دو قسموں کی چٹانوں کے نام بتائیں ۔

3 – مندرجہ ذیل میں سے صحیح جملوں کی نشان دہی کریں ۔

(الف) زمین کی تہہ کے نام کو اس کی موٹائی کے ساتھ درست طور پر ملائیں ۔

اندرونی قلب	کم از کم 11 کلومیٹر
قشر (سمندروں کے نیچے)	1280 کلومیٹر
مینٹل	2220 کلومیٹر
بیرونی قلب	2900 کلومیٹر

(ب) زمین کے قلب میں درجۂ حرارت کے بارے میں سائنسدانوں کا کیا اندازہ ہے ؟ درست پر (✓) کا نشان لگائیں ۔

1600 سینٹی گریڈ ۔ 2160 سینٹی گریڈ ۔ 4500 سنٹی گریڈ ۔ 8000 سینٹی گریڈ

4 – خالی جگہیں پُر کریں ۔

(i) زمین کا ——— 12,756 کلومیٹر ہے ۔

(ii) زمین کی سب سے اوپر والی تہہ کو ——— کہتے ہیں ۔

(iii) بلند ——— کے نیچے قشر کی موٹائی 50 کلومیٹر تک ہے ۔

(iv) سمندر کے فرش میں گہرے رنگ کی بھاری چٹانیں پائی جاتی ہیں جن کو ——— کہتے ہیں ۔

(v) ——— کے نیچے پائی جانی والی ہلکے رنگ کی اور کم بھاری چٹانوں کو گرے نائٹ کہتے ہیں ۔

باب 14

سورج

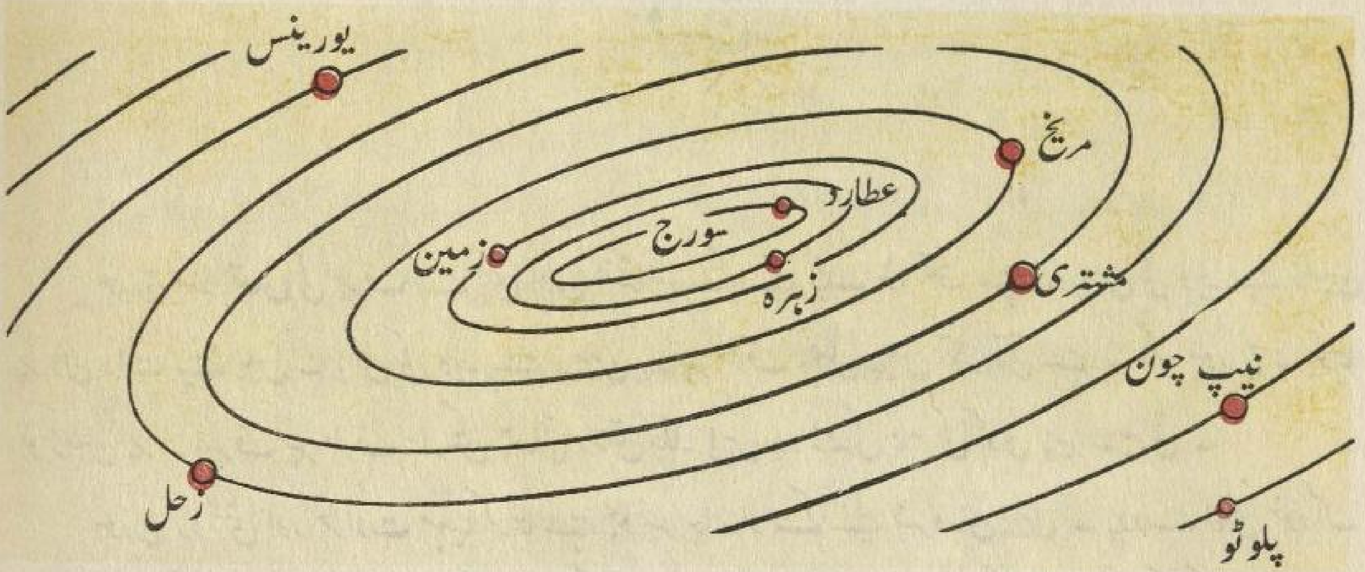
سورج اللہ تعالیٰ کی طرف سے بنی نوع انسان کے لیے ایک بڑا تحفہ ہے ۔ اِس کی وجہ سے زمین پر دن رات بنتے ہیں ۔ اِسی کی وجہ سے زمین پر ہر طرف چہل پہل نظر آتی ہے ۔ اگر سورج نہ ہوتا تو زمین پر نہ صرف ہر طرف تاریکی چھائی رہتی بلکہ اِس پر زندگی نام کی کوئی چیز نہ ہوتی ۔

سورج روشنی اور حرارت مہیا کرتا ہے جو ہر جاندار کے لیے ضروری ہیں ۔ پودے اپنی خوراک صرف سورج کی روشنی اور حرارت کی موجودگی میں تیار کرتے ہیں ۔ اُن کی یہ خوراک کھا کر انسان اور جانور زندہ رہتے ہیں ۔ سورج کی حرارت سے ہی پانی بھاپ بن کر فضا میں جاتا ہے اور بادل کی شکل اختیار کرتا ہے ۔ یہ بادل برس کر زمین کو پانی مہیا کرتے ہیں ۔ اِس پانی سے مختلف کارآمد کام لیے جاتے ہیں ۔ سورج کے بغیر جانداروں کو نہ کھانے کو خوراک ملتی اور نہ پینے کو پانی ملتا ۔

ہماری کائنات میں موجود کئی بلین ستاروں میں سے سورج بھی ایک ستارہ ہے ۔ یہ ستارہ اپنی حرارت اور روشنی خود پیدا کرتا ہے اور اپنے اردگرد موجود اجسام کو حرارت اور روشنی مہیا کرتا ہے ۔ سورج زمین سے قریب ترین ستارہ ہے ۔ اِس کی روشنی اور حرارت زمین کو فائدہ پہنچاتی ہے ۔ ہمارے اردگرد کائنات میں بے شمار اور ستارے بھی موجود ہیں ۔ ان میں سے اکثر سورج سے بھی بڑے بڑے ہیں ۔ مگر یہ ستارے زمین سے اتنی دور ہیں کہ یہ اپنی حرارت اور روشنی سے زمین کو کوئی فائدہ نہیں پہنچا سکتے ۔

سورج کا قطر 1.4 ملین کلومیٹر ہے ۔ حجم کے لحاظ سے سورج زمین سے 1.3 ملین گنا بڑا ہے ۔ زمین سمیت نو سیارے (عطارد ، زہرہ ، زمین ، مریخ ، مشتری ، زحل ، یورینس ، نیپ چون اور پلوٹو) سورج کے گرد چکر لگاتے رہتے ہیں ۔ زمین کے اِس کے گرد ایک چکر پورا کرنے کی مدت ایک

سال کہلاتی ہے ۔ سورج اور نو سیّارے ملکر ایک خاندان تشکیل کرتے ہیں ۔ اِس خاندان کو نظامِ شمسی کہتے ہیں ۔ ہر ستارے کا اپنا شمسی نظام ہوتا ہے ۔ اِس حساب سے کائنات میں بے شمار شمسی نظام موجود ہیں ۔



شکل نمبر 14.1 نظامِ شمسی

سورج میں قریباً تمام قدرتی عناصر موجود ہیں مگر ہائیڈروجن کی مقدار بہت زیادہ ہے ۔ یہ گیس ایک کیمیائی عمل کے ذریعے آہستہ آہستہ ہیلیم گیس میں تبدیل ہوتی رہتی ہے ۔ اِس عمل کے دوران سورج کا کچھ مادہ حرارت اور روشنی میں تبدیل ہوتا رہتا ہے ۔ سورج کی سطح پر درجۂ حرارت 6,000 (چھ ہزار) درجے سینٹی گریڈ ہے ۔ سائنس دانوں کا خیال ہے کہ سورج کے مرکز کا درجۂ حرارت (پندرہ ملین) درجے سینٹی گریڈ کے قریب ہے ۔ یہ حصّہ جتنا گرم ہے اتنا روشن بھی ہے مگر اس کی حرارت اور روشنی اس کے اندر تک ہی محدود رہتی ہے ۔ زمین تک پہنچنے والی روشنی اور حرارت سورج کی سب سے باہر والی سطح سے آتی ہے ۔ سورج کی سطح سے نکلنے والی حرارت اور روشنی کا صرف 15 ملین واں حصّہ زمین تک پہنچتا ہے ۔ بقایا حرارت اور روشنی خلاء میں ادھر اُدھر بکھر جاتی ہے ۔

سوالات

1 - جانداروں کی زندگی کے لیے سورج کی کیا اہمیّت ہے ؟

2 - سورج میں روشنی اور حرارت کا ذریعہ کیا ہے ؟ زمین تک روشنی اور حرارت سورج کے کس حصے سے آتی ہے اور کتنی آتی ہے ۔

3 - نظامِ شمسی سے کیا مراد ہے ؟ اس میں موجود سیاّروں کے نام لکھیں ۔

4 - گروپ (الِف) کے سوالات کا گروپ (ب) کے جوابات سے تعلق جوڑیں ۔

	(الف)	(ب)
(i)	سورج میں قدرتی طور پر موجود ایک اہم گیس	(6000°C)
(ii)	سورج مہیا کرتا ہے	(ہائیڈروجن)
(iii)	نظامِ شمسی کے سیاّروں کی تعداد	(15 ملین درجے سینٹی گریڈ)
(iv)	سورج کی سطح کا درجۂ حرارت	(نو)
(v)	سورج کے مرکز کا درجۂ حرارت	(1.4 ملین کلومیٹر)
(vi)	سورج کا قطر	(روشنی اور حرارت)

5 - خالی جگہ پُر کریں ۔

(i) پودے اپنی خوراک صرف ——— کی ——— اور ——— کی موجودگی میں تیار کرتے ہیں ۔

(ii) سورج ایک ——————— ہے ۔

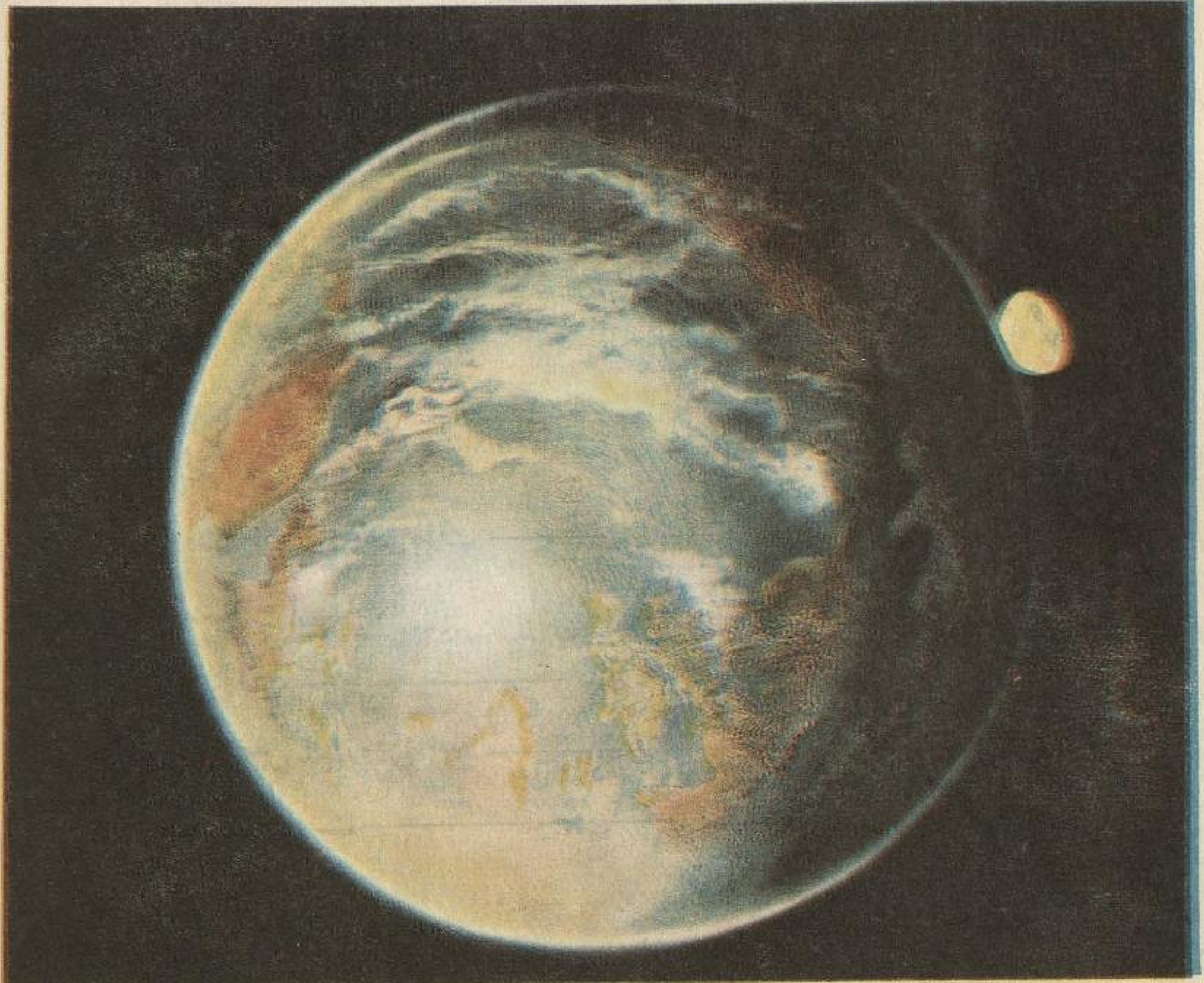
(iii) سورج میں ہائیڈروجن گیس ——————— گیس میں تبدیل ہوتی ہے ۔

(iv) سورج زمین سے ——————— ستارہ ہے ۔

باب 15

چاند

چاند زمین کا قریب ترین ہمسایہ ہے ۔ زمین سے اس کا فاصلہ 384,400 (384 ہزار 400 سو) کلومیٹر ہے ۔ اِس کا قطر 3476 (تین ہزار چار سو چھہتّر) کلومیٹر ہے ۔ وزن کے اعتبار سے چاند زمین کے مقابلے میں بہت ہی ہلکا ہے ۔ اگر چاند کے وزن کے برابر 80 گولے اکٹھے کیے جائیں تب ان کا وزن زمین کے وزن کے برابر ہو گا ۔



شکل نمبر 15.1 چاند زمین کے گرد حرکت کرتا ہے ۔

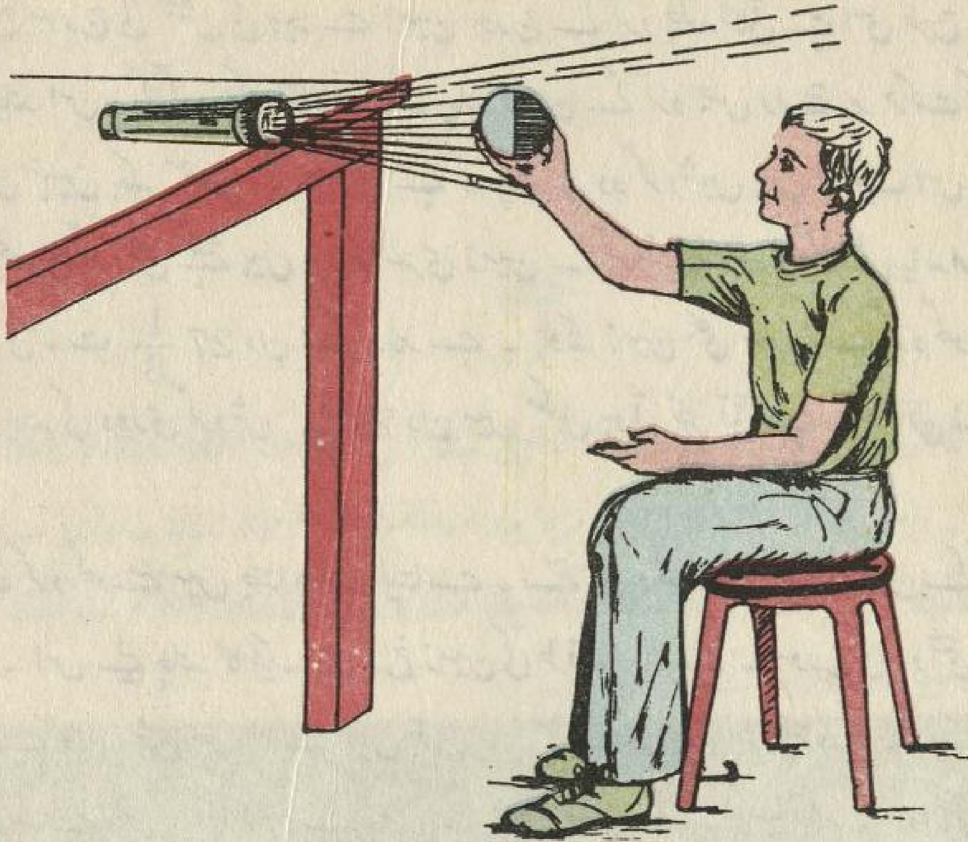
جس طرح سورج کی کشش کی وجہ سے زمین سورج کے گرد چکر لگاتی ہے اسی طرح زمین کی کشش کی وجہ سے چاند اس کے گرد چکر لگاتا ہے ۔ چاند زمین کے گرد جس راستے پر حرکت کرتا ہے ۔ وہ پوری طرح گول نہیں بلکہ معمولی سا بیضوی ہے ۔ چاند کی دو گردشیں ہیں ۔ ایک اس کے اپنے محور کے گرد جسے محوری گردش کہتے ہیں اور دوسری زمین کے گرد جسے دَوری گردش یا مداری گردش کہتے ہیں ۔ دونوں کی مدت $27\frac{1}{3}$ دن کے برابر ہے ۔ چونکہ زمین بھی سورج کے گرد گھوم رہی ہے ۔ اس لیے ہمیں چاند کی دوری گردش $29\frac{1}{2}$ دن میں مکمل ہوتی نظر آتی ہے ۔ (شکل نمبر 15.1)

چاند اپنے گرد گھومنے میں جتنا وقت لیتا ہے ، اتنے ہی وقت میں چاند زمین کے گرد ایک چکر پورا کرتا ہے ۔ اس لیے چاند کا ایک ہی رُخ زمین کی طرف رہتا ہے ۔ سورج کی روشنی لگا تار چاند پر پڑتی ہے جس سے وہ روشن ہو جاتا ہے اِس طرح چاند کا یہ حصّہ ہمیں نظر آتا ہے ۔ چونکہ چاند کا دوسرا رُخ زمین کے سامنے نہیں آتا اِس لیے ہم اُسے دیکھ نہیں سکتے ۔ زمین کے گرد چکر لگاتے ہوئے چاند کے زمین اور سورج کے درمیان میں آ جانے کی وجہ سے چاند کا روشن حصّہ کبھی چھوٹا اور کبھی بڑا دکھائی دیتا ہے ۔ اس طرح چاند کی ظاہری روشن شکل تبدیل ہوتی رہتی ہے ۔

آئیے اب ہم ایک تجربہ کی مدد سے دیکھیں کہ چاند کے بڑھنے اور گھٹنے کا عمل کیسے ہوتا ہے ۔ اِس تجربہ میں آپ زمین ہیں ۔ ٹارچ سورج کو ظاہر کرتی ہے اور گیند چاند ہے جو زمین کے گرد گھوم رہا ہے ۔

تجربہ :

ایک اندھیرے کمرے میں روشن ٹارچ کا رخ اپنی طرف کرکے میز پر رکھیں ۔ روشنی کے سامنے سٹول پر بیٹھ کر سر سے اونچی گیند کو ہاتھ میں پکڑ کر ٹارچ کے قریب لے جائیں ۔ آپ کو گیند روشن نظر نہیں آتی ۔ اب آپ تھوڑا سا بائیں طرف گھوم جائیں ۔ گیند کو اُسی جگہ رہنے دیں ۔ آپ کو گیند کا تھوڑا سا حصّہ روشن نظر آئے گا ۔ گیند کا یہ روشن حصّہ ہلال کی طرح دکھائی دے گا ۔ چوتھائی چکر گھوم جانے پر آپ کو گیند کا آدھا حصّہ روشن نظر آئے گا ۔ آدھا چکر گھوم جانے پر گیند کا پورا حصّہ روشن نظر آئے گا ۔ مزید گھومنے پر یہ روشن حصّہ پھر چھوٹا ہونا شروع ہو جائے گا ۔ حتّٰی کہ پورا ایک

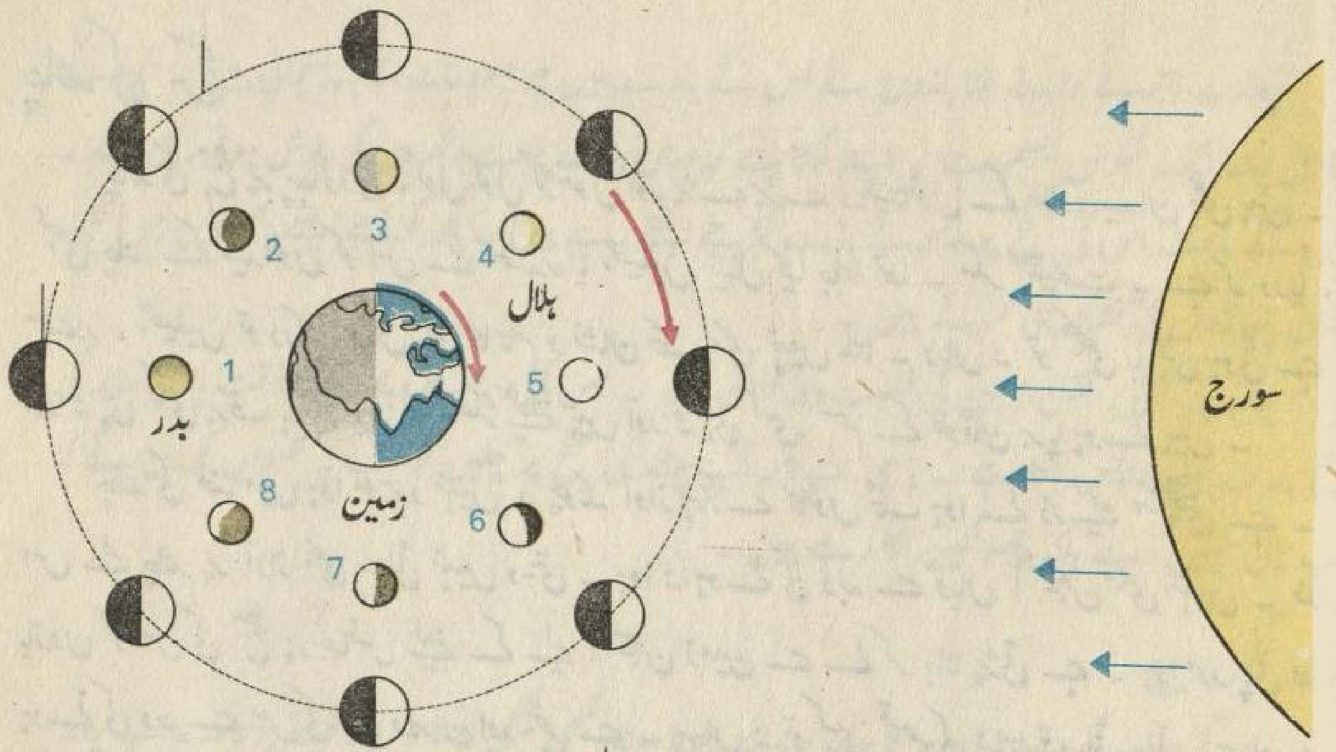


شکل نمبر 15.2 چاند کی مختلف شکلوں کا مشاہدہ

چکر گھوم کر پہلی حالت میں پہنچنے پر گیند کا روشن حصہ نظر آنا بند ہو جائے گا ۔ اِس طرح آپ چاند کے بڑھنے اور گھٹنے کے عمل کو سمجھ جائیں گے ۔

آئیے ہم شکل نمبر 15.3 کی مدد سے چاند کے بڑھنے اور گھٹنے کے عمل کو سمجھیں ۔

اس شکل میں سورج دائیں طرف بہت دور ہے ۔ اِسکی روشنی صرف زمین اور چاند پر پڑ رہی ہے ۔ زمین درمیان میں ہے ۔ اور چاند اپنے مدار کے گرد نقاط 1 سے 8 تک گھومتا ہوا دکھایا گیا ہے ۔ سورج کی شعاعیں متوازی خطوط میں زمین اور چاند کی طرف آرہی ہیں ۔ اس طرح زمین اور چاند دونوں کا وہ حصہ روشن ہے ۔ جس کا رخ سورج کی طرف ہے ۔ اب یہ بات ذہن میں رکھیں کہ زمین سے چاند کا وہی حصہ نظر آتا ہے جو اس شکل میں دائرے کے اندر واقع ہے ۔ دائرے کا باہر والا حصہ نظروں سے اوجھل اور تاریک ہے ۔ مختلف مقامات پر چاند کی اشکال تصویر میں دکھائی گئی ہیں



شکل نمبر 15.3 چاند کی مختلف شکلیں

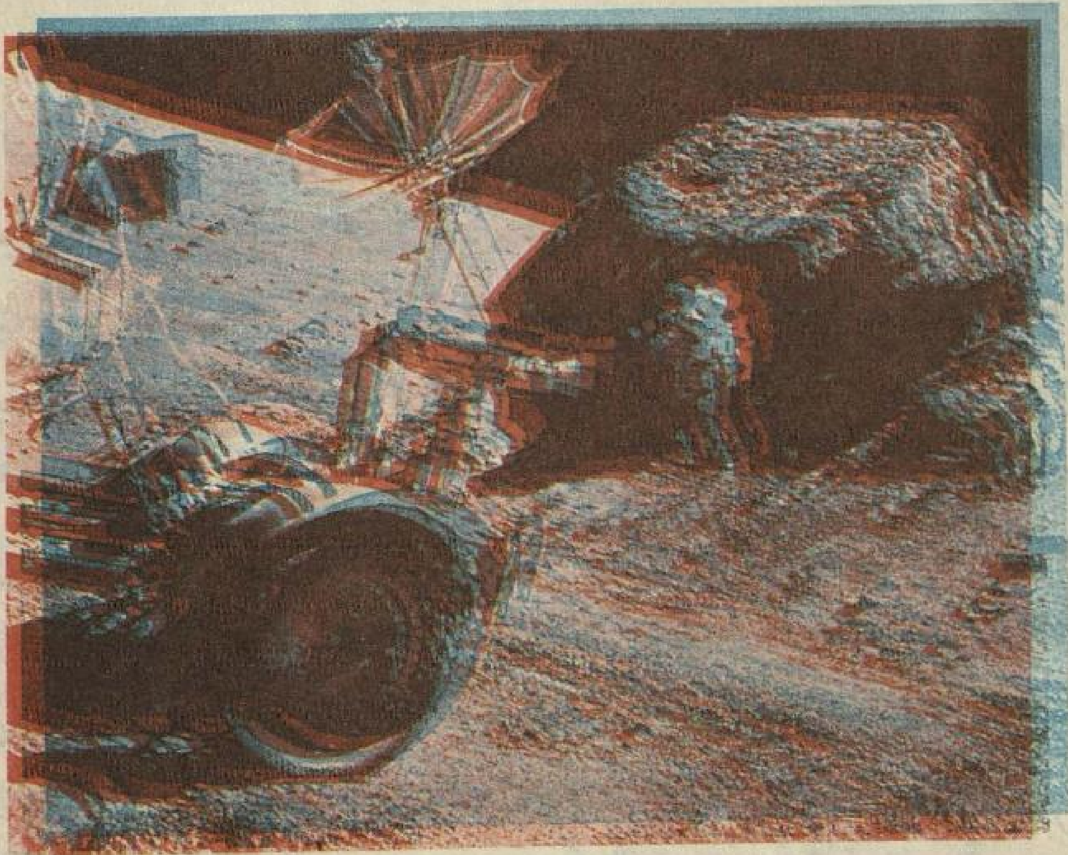
اب نقطہ نمبر 1 پر غور کریں ۔ یہاں پر چاند کا نصف تاریک حصّہ دائرے کے اندر واقع ہے ۔ اس لیے ہمیں چاند نظر نہیں آتا ۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ چاند زمین اور سورج کے درمیان ہے ۔ اس کے ایک یا دو دِن بعد جب چاند تھوڑا آگے بڑھتا ہے تو نظر آنے لگتا ہے ۔ یعنی نمبر 2 پر دائرے کے اندر چاند کے روشن نصف کرّے کا ایک معمولی سا حصّہ آگیا ہے ۔ سورج چھپنے کے بعد جب ہم چاند کو دیکھیں گے تو ہمیں ایک طرف سے اس کا کنارا دکھائی دے گا جب کہ باقی چاند تاریک ہو گا ۔ چاند کی اس شکل کو ہلال کہتے ہیں ۔ اسلامی مہینے چاند کے ہلال کی شکل میں ظاہر ہونے پر شروع ہوتے ہیں ۔ نمبر 3 پر روشن اور تاریک حصّے آدھے زمین کی طرف ہوتے ہیں ۔ یہ سات دن کا چاند ہے ۔ اگلے دنوں میں چاند مزید بڑھتا ہے ۔ چودہ دن بعد چاند مکمل روشن ہو جاتا ہے ۔ نقطہ نمبر 5 پر مکمل روشن چاند نظر آتا ہے ۔ اِسے بدر یا چودھویں کا چاند کہتے ہیں ۔

اس کے بعد مہینہ کے اگلے 7 دنوں میں چاند کی شکل روز بروز گھٹتی چلی جاتی ہے ۔ $29\frac{1}{2}$ دنوں میں چاند دوبارہ نقطہ نمبر 1 پر پہنچ جاتا ہے اور یہاں چاند نظر نہیں آتا ۔

چاند کی سطح

چاند کی سطح پر پہاڑوں ، گول گول گڑھوں اور بڑے بڑے ریگستانوں کے علاوہ میدان بھی ہیں ۔ کبھی چاند کے میدانوں کو اس کے سمندر یا جھیلیں خیال کیا جاتا تھا ۔ مگر حقیقت یہ ہے کہ دریا ، سمندر ، جھیلیں تو درکنار وہاں پانی کا نام و نشان تک بھی نہیں ملتا ۔ وہاں نہ تو کبھی بارش ہوتی ہے اور نہ ہی کبھی برف باری ، نہ ہی جھکڑ چلتے ہیں اور نہ ہی کسی قسم کے طوفان برپا ہوتے ہیں ۔

چاند کی فضا میں ہوا موجود نہیں ۔ چونکہ آواز ہمارے کانوں تک ہوا کے ذریعے پہنچتی ہے ۔ اس لیے چاند پر آواز بھی سنائی نہیں دیتی ۔ ہوا نہ ہونے کی وجہ سے وہاں آکسیجن بھی نہیں ۔ خلا بازوں کو اس کی سطح پر سانس لینے کے لیے آکسیجن زمین سے لے کر جانا پڑتی ہے ۔ ہوا اور پانی نہ ہونے کی وجہ سے اس کی سطح ویران اور بنجر ہے ۔ یہاں نہ تو کسی قسم کی نباتات پائی جاتی ہے اور نہ ہی کسی اور قسم کی زندگی کے آثار ملتے ہیں ۔



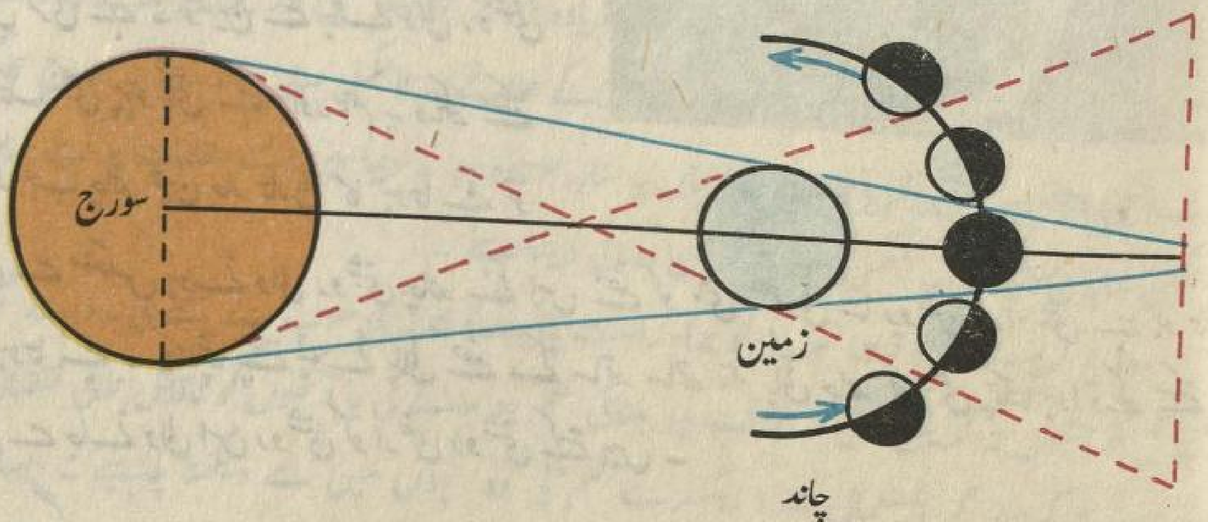
شکل نمبر 15.4 چاند کی سطح

چاند پر اترنے والے خلا بازوں نے اس کے بارے میں جو معلومات بہم پہنچائی ہیں ۔ اُن کے مطابق چاند ایک ٹھوس جسم ہے ۔ ایسے لگتا ہے کہ وہاں بڑے بڑے پتھروں کی بارش ہوتی رہی ہے ۔ جس کے باعث اس کی سطح پر چھوٹے بڑے گڑھے بنتے رہے ہیں ۔ کچھ گڑھے ایسے بھی ہیں جو آتش فشاں پہاڑوں کی نشاندہی کرتے ہیں ۔

چاند پر کششِ ثقل زمین کی نسبت چھ گنا کم ہے ۔ جس کی وجہ سے وہاں چلتے وقت پاؤں چاند کی سطح پر دیر بعد واپس آتا ہے ۔ اِسی لیے اگر آپ چاند کی سطح پر چلیں تو آپ یہ محسوس کریں گے کہ آپ چل نہیں رہے بلکہ چھلانگیں لگا رہے ہیں ۔

چاند گرہن

چاند گرہن کے وقت زمین کا سایہ چاند پر ہوتا ہے کبھی کبھی ایسا اُس وقت ہوتا ہے جب چاند کا پورا روشن حصہ نظر آتا ہے ۔ شکل نمبر 15.5 میں زمین کے گرد گھومتا ہوا چاند جب اس نقطہ پر آجائے جو سورج سے مخالف سیدھ میں ہے ۔ تو چاند کو زمین کے سایہ میں سے گزرنا پڑتا ہے ۔ جب تک چاند سائے میں سے باہر نہ نکل جائے ۔ وہ سورج کی روشنی سے محروم رہتا ہے ۔ جیسا کہ شکل 15.5 میں دکھایا گیا ہے ۔ اِسے چاند گرہن کہتے ہیں ۔



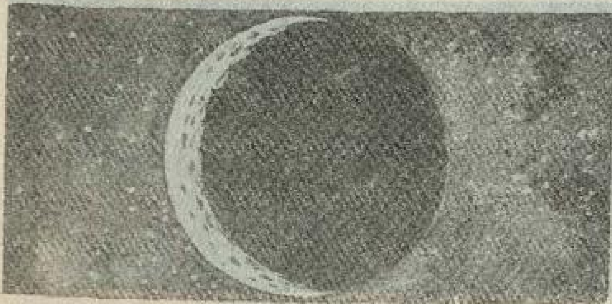
شکل نمبر 15.5 چاند گرہن

چاند گرہن کے وقت چاند پر زمین کا گول سایہ پھیلنا شروع ہوتا ہے ۔ کچھ عرصہ بعد چاند کا بہت سا حصہ اس سائے میں آجاتا ہے ۔ بعض اوقات یہ سایہ پورے چاند کو اپنی لپیٹ میں لے لیتا ہے ۔ اس کو مکمل چاند گرہن کہتے ہیں ۔

شکل نمبر 15.5 سے آپ کے ذہن میں یہ خیال آسکتا ہے کہ چاند کی ہر چودھویں تاریخ کو اِسے زمین کے سائے میں سے ضرور گزرنا ہوتا ہے ۔ مگر ہر ماہ چاند گرہن نہیں ہوتا ۔ حقیقت یہ ہے کہ سورج زمین اور چاند کبھی کبھار ہی ایک خط مستقیم پر واقع ہوتے ہیں ۔ عموماً چاند زمین کے سائے سے تھوڑا اوپر یا نیچے ہو کر گزر جاتا ہے اور وہ موقع جب کہ چاند کو زمین کے سایہ میں سے گزرنا پڑتا ہے ۔ کافی عرصہ کے بعد آتا ہے ۔ چاند گرہن اُسی وقت لگتا ہے ۔ جب چاند ، سورج اور زمین بالکل ایک سیدھ میں آجائیں ۔

چاند سورج کی روشنی منعکس ہونے سے چمکتا ہے :

چاند کے آدھے حصہ کا روشن ہونا اِس بات کا ثبوت ہے کہ چاند خود روشن نہیں ہے ۔ اور یہ کہ سورج کی روشنی کو منعکس کرکے چمکتا دکھائی دیتا ہے ۔



شکل نمبر 15.6 چاند کی ہلالی شکل

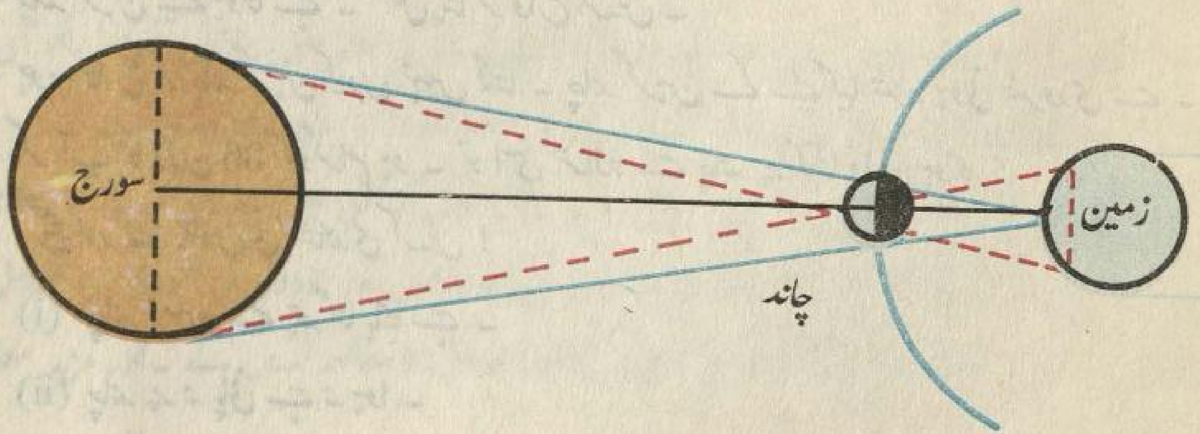
چاند کی طرح زمین بھی سورج کی روشنی کو منعکس کرتی ہے ۔ زمین سے جانے والی روشنی چاند تک بھی پہونچتی ہے اور ہم یہ دیکھ سکتے ہیں کہ جب چاند تین چار تاریخ کا ہوتا ہے تو زمین سے منعکس ہونے والی روشنی چاند کے اس حصّے کو بھی معمولی سا روشن کر دیتی ہے جو تاریکی میں ہوتا ہے ۔ چنانچہ چمکتے ہوئے ہلالی حصّے کے ساتھ ساتھ ہم باقی چاند کو بھی چمکتا ہوا دیکھ سکتے ہیں۔ زمین سے جانے والی اس روشنی کو ارضی روشنی کہتے ہیں ۔

سورج گرہن

بعض اوقات سورج کا کچھ حصّہ سیاہ ہو جاتا ہے اور ایسا لگتا ہے کہ اس کا وہ حصّہ گولائی میں کاٹ

دیا گیا ہے ۔ اس طرح کبھی کبھار سورج کے کچھ حصے اور کبھی پورے حصے پر سیاہی پھیل جاتی ہے ۔ اس مظہر کو سورج گرہن کہتے ہیں ۔ سورج گرہن چاند کی 28 یا 29 تاریخ کو لگ سکتا ہے ۔ چاند کا مدار ترچھا ہونے کی وجہ سے سورج گرہن بھی ہر ماہ لگنے کی بجائے کبھی کبھار ہی لگتا ہے ۔

شکل نمبر 15.6 میں جب چاند سورج اور زمین کے درمیان سے گزرتا ہے تو اس کا سایہ زمین پر پڑتا ہے ۔ سائے کا ایک درمیانی حصہ ہے ۔ جس میں مکمل تاریکی ہوتی ہے ۔ اس کے گرد سائے کا کم گہرا حصہ بھی ہوتا ہے جسے نامکمل سایہ کہتے ہیں ۔



شکل نمبر 15.7 سورج گرہن

سطح زمین پر چاند کا مکمل سایہ زیادہ سے زیادہ 240 کلومیٹر لمبی اور چوڑی جگہ پر پڑتا ہے اس کے گرد 3200 کلومیٹر سے 4800 کلومیٹر تک کے علاقے پر نامکمل سایہ ہوتا ہے ۔ سورج کا گرہن صرف انہی علاقوں میں نظر آتا ہے ۔ جہاں یہ سایہ موجود ہو ۔ دنیا میں ایسے مقامات پر سے جہاں چاند کا مکمل سایہ پڑتا ہے ۔ مکمل سورج گرہن دکھائی دیتا ہے ۔

سورج گرہن کے وقت سورج کو براہِ راست پانی کے اندر یا دھوپ کے چشمے کی مدد سے کبھی بھی دیکھنے کی کوشش نہ کریں اس سے آپ کی بینائی ختم ہو جائے گی یا آنکھوں کو ناقابل تلافی نقصان پہنچے گا ۔ سورج گرہن کو استعمال شدہ ایکسرے فلم کی دو تہوں میں سے دیکھنا چاہیے ۔ ایسا صرف تھوڑے عرصہ کے لیے ہی کرنا چاہیے ۔

سوالات

1 – چاند کی کتنی گردشیں ہیں ۔ چاند کا ہمیں ایک ہی رُخ کیوں نظر آتا ہے ۔
2 – چاند کا گھٹنے بڑھنے کا عمل شکل بنا کر واضح کریں ۔
3 – سورج گرہن شکل بنا کر واضح کریں ۔
4 – چاند گرہن کیسے ہوتا ہے ۔ شکل بنا کر واضح کریں ۔
5 – چودہ تاریخ کو چاند گرہن کیوں نہیں لگتا ۔ چاند گرہن کے لیے کیا شرط ہونی ضروری ہے ۔
6 – اگر آپ کا وزن 36 کلوگرام ہو ۔ تو اسی ترازو سے چاند پر کتنا وزن ہوگا ؟
7 – صحیح اور غلط جملوں کی نشاندی کریں !

(i) چاند زمین سے چھ گنا ہلکا ہے ۔
(ii) چاند پر نہ پانی ہے نہ ہوا ۔
(iii) چاند کی اپنی کوئی روشنی نہیں ۔
(iv) چاند کی شکلوں کا ایک دور 27/1/3 دنوں میں مکمل ہوتا ہے ۔
(v) سات تاریخ کا چاند مکمل روشن ہوتا ہے ۔

8 – خالی جگہ پُر کریں ۔

(i) چاند پر کوئی ________ نہیں ۔
(ii) چاند زمین کے گرد ایک بیضوی مدار میں ________ ہے ۔
(iii) چاند پر بعض گڑھے شاید ________ پہاڑ ہوں جو اب سرد ہو چکے ہیں ۔
(iv) چاند پر ________ سنائی نہیں دیتی ۔
(v) چاند چودہ تاریخ کو ________ روشن نظر آتا ہے ۔

باب 16

مٹی

زمین کے بارے میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ زمین کے ہر حصّہ میں چٹانیں ٹوٹتی پھوٹتی رہتی ہیں ۔ جس سے وُہ مٹی میں تبدیل ہو جاتی ہیں ۔ یہ سلسلہ کروڑ ہا سال سے جاری ہے ۔
سب سے پہلے ہم اُن عوامل کو دیکھتے ہیں ۔ جو چٹانوں کو مٹی میں تبدیل کرنے کا باعث بنتے ہیں ۔ سورج کی گرمی ، ہوا اور پانی کے علاوہ انسان کی کاروائیاں اور پودوں کی نشوونما اِن عوامل میں شامل ہیں ۔ اِس باب میں ہم صرف موسم سے متعلقہ عوامل کا مطالعہ کریں گے ۔اور مزید معلومات حاصل کریں گے ۔

1 - سورج کی گرمی

آپ جانتے ہیں کہ ٹھوس اجسام حرارت سے پھیلتے ہیں ۔ چٹانیں ٹھوس حالت میں پائی جاتی ہیں ۔ دِن کے وقت وہ سورج کی حرارت سے گرم ہو جاتی ہیں اور سورج غروب ہوتے ہی ٹھنڈی ہونا شروع ہو جاتی ہیں ۔ رات کو ٹھنڈک سے ان چٹانوں کا بیرونی حصّہ تو ٹھنڈا ہو جاتا ہے مگر اندرونی حصّہ گرم ہی رہتا ہے ۔ غیر مساوی پھیلاؤ اور سکڑاؤ سے چٹانوں کے بیرونی حصّوں کے پرت الگ ہو جاتے ہیں ۔

2 - بارش کا پانی اور برف باری

بارش کے قطرے چٹانوں پر سے نہایت باریک ذرّے توڑتے اور جُدا کرتے رہتے ہیں ۔ بارش کا یہ توڑ پھوڑ کا سُست رفتار عمل ہمیشہ جاری رہتا ہے ۔
بارش کا پانی پہاڑ کی دراڑوں میں بھی داخل ہو جاتا ہے ۔ رات کو سردی کے باعث یہ پانی

دراڑوں کے اندر جم کر برف بن جاتا ہے ۔ برف میں تبدیل ہونے پر اس کا حجم بڑھ جاتا ہے ۔ پھیلتی برف چٹانوں پر دباؤ ڈالتی ہے ۔ اِس دباؤ کی وجہ سے دراڑ کے دونوں طرف کی چٹانیں ٹوٹتی رہتی ہیں ۔ اِس عمل کو ہم مندرجہ ذیل مثال سے واضح کرتے ہیں ۔ اگر ہم پانی سے بھری ہوئی شیشے کی ایک بوتل فریزر میں رکھ کر بھول جائیں اور چند گھنٹوں بعد یاد آنے پر اِسے دیکھیں تو یہ ٹوٹی ہوئی ملے گی ۔ اِسکی وجہ یہ ہے کہ بوتل میں موجود پانی جم کر پھیلا ۔ بوتل میں خالی جگہ نہ ہونے کی وجہ سے جمے ہوئے پانی نے بوتل کی دیواروں پر دباؤ ڈالا۔بوتل کی دیواریں اِس دباؤ کو برداشت نہیں کر پائیں اور ٹوٹ گئیں ۔

گرمی کے موسم میں جب پہاڑوں پر برف پگھلتی ہے تو پانی نیچے کی جانب بہتا ہے ۔ اِس پانی کا بہاؤ اتنا زوردار ہوتا ہے کہ یہ راستے میں آنے والے چھوٹے پتھروں کو بھی ساتھ بہا لے جاتا ہے ۔ یہ پتھر دوسری چٹانوں سے زور سے رگڑ کھاتے ہیں اور انہیں بھی توڑتے جاتے ہیں ۔ کئی سالوں کے اس مسلسل عمل کی وجہ سے یہ چٹانیں مٹی اور ریت میں تبدیل ہو جاتی ہیں ۔اِسی توڑ پھوڑ کے دوران غار ، شگاف ، ندی نالے اور وادیاں بھی بنتی رہتی ہیں ۔ (شکل نمبر 16.1)



شکل نمبر 16.1

3 - زلزلہ

زمین کا اندرونی حصّہ کافی گرم ہے ۔ جس کی وجہ سے اس کے اندرونی حصہ میں پائی جانے والی چٹانیں پگھلی شکل میں ہوتی ہیں ۔ یہ پگھلی چٹانیں سیّال مادہ کی صورت میں ہوتی ہیں اور اپنے اردگرد کی چٹانوں پر چاروں طرف دباؤ ڈالے رکھتی ہیں ۔ جب یہ سیّال مادہ زمین کے کسی نرم حصّے پر دباؤ ڈالتا ہے تو اُسے توڑ پھوڑ دیتا ہے ۔ اِس دوران اگر یہ سیّال مادہ کی افقی چٹانوں کے جوڑ والی جگہ پر دباؤ ڈالے تو ان چٹانوں سے ملحقہ دوسری چٹانیں تھوڑا سرکتی ہیں ۔ چٹانوں کے سرکنے کے عمل کو زلزلہ کہتے ہیں ۔ زور دار زلزلہ پہاڑوں اور چٹانوں کو توڑ دیتا ہے اور اُن میں دراڑیں ڈال دیتا ہے ۔

4 - ہوائیں اور طوفان

تیز ہواؤں سے آندھیاں اور طوفان بنتے ہیں ۔ یہ اپنے ساتھ پتھر کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے اُڑا لے جاتے ہیں ۔ جب یہ پتھر کے ٹکڑے دوسرے ایسے ٹکڑوں یا چٹانوں سے ٹکراتے ہیں تو رگڑ کھا کر خود بھی ٹوٹتے اور گھستے ہیں اور چٹانوں کو بھی توڑتے پھوڑتے ہیں ۔

اوپر کے بیانات سے آپ سمجھ گئے ہوں گے کہ موسمی عوامل کے زیر اثر چٹانیں ٹوٹتی پھوٹتی ہیں ۔ ٹوٹ پھوٹ کے مسلسل عمل کے نتیجے میں چٹانیں پتھروں میں اور پتھر مٹی اور ریت میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں ۔

جیسا کہ اوپر ذکر کیا گیا ہے ٹوٹ پھوٹ کے عمل کے نتیجے میں مٹی بنتی ہے ۔ اس مٹی میں کئی چیزیں شامل ہوتی ہیں ۔ اِس مٹی میں پودے اُگائے جاتے ہیں ۔

مٹی کے اجزا

ایسی مٹی جہاں پودوں کی اچھی طرح افزائش ہوسکے اِس میں مندرجہ ذیل تین اجزا ہونے بہت ضروری ہیں ۔

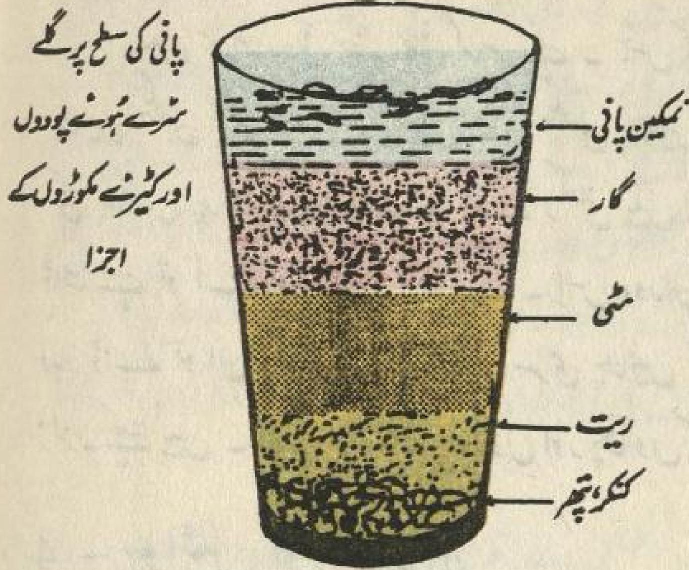
1 - مٹی

2 - ریت

3 - گار

مٹی میں موجود تینوں اجزا دیکھنے کے لیے آئیے ایک تجربہ کریں ۔

تجربہ



شیشے کے ایک گلاس میں مٹی کی کچھ مقدار ڈال کر اس کا 3/4 حصہ پانی سے بھر لیں۔ گلاس کو خوب ہلائیں۔ حتّٰی کہ مٹی پانی میں اچھی طرح حل ہو جائے۔ اب گلاس کو میز پر رکھ کر پانی کو ساکن ہونے دیں مشاہدہ کریں۔ اور بتائیں کہ گلاس کی تہہ میں سب سے پہلے کون سی چیز بیٹھی ہے؟ (شکل نمبر 16.2)

شکل نمبر 16.2 مٹی کے اجزا

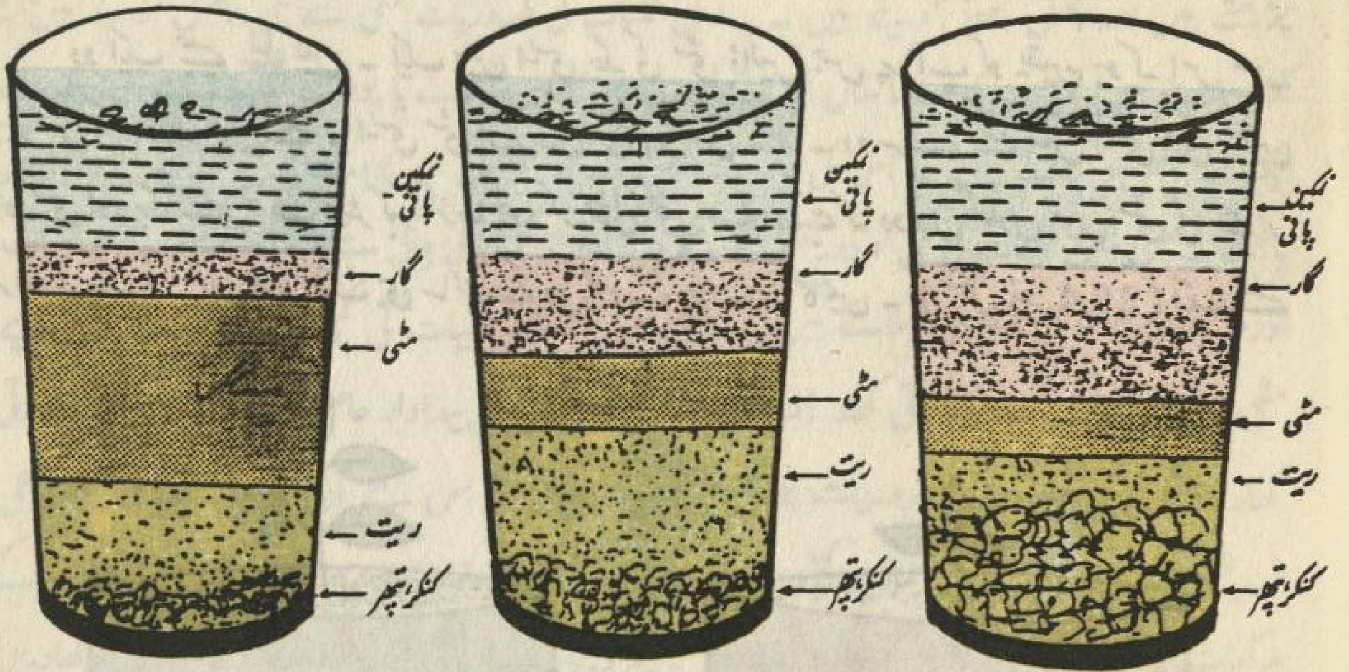
آپ دیکھیں گے کہ سب سے پہلے کنکر اور پتھر کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے گلاس کی تہہ میں بیٹھے ہیں۔ ان کے بعد ریت بیٹھے گی۔ ریت کے ذرّات کے اوپر چکنی مٹی کی تہہ جم جائے گی۔ چکنی مٹی کے کچھ ذرّات کافی دیر تک پانی میں بھی تیرتے رہیں گے۔ مٹی کے ساتھ ساتھ پانی میں مردہ کیڑوں مکوڑوں کے اعضا اور گلے سڑے پتے بھی تیرتے نظر آئیں گے۔ کچھ دیر بعد پانی نسبتاً صاف ہو جائے گا۔ اب پانی کا ذائقہ چکھا جائے تو نمکین ہو گا۔ اِس کا مطلب ہے کہ مٹی میں نمکیات بھی ہوتے ہیں۔

اس تجربہ سے پتہ چلتا ہے کہ مٹی میں کنکر، ریت، چکنی مٹی اور نمکیات کے علاوہ پودوں اور جانوروں کے گلے سڑے اجزا بھی شامل ہوتے ہیں۔

مٹی میں موجود یہ اجزا ہر جگہ ایک جیسے نہیں ہوتے بلکہ مختلف مقامات سے حاصل کی جانے والی مٹی میں یہ اجزا مختلف تناسب میں ملتے ہیں۔ یہ دیکھنے کے لیے ہم ایک تجربہ کرتے ہیں۔

تجربہ

تین مختلف مقامات سے برابر مقدار کی مٹی ایک جیسے شیشے کے تین گلاسوں میں ڈال لیں۔ ان میں برابر مقدار پانی کی ڈالیں اور ہلائیں۔ تینوں کو میز پر رکھ دیں اور مشاہدہ کریں۔



شکل نمبر 16.3 مختلف مقامات سے لی گئی مٹی کی ترکیب

آپ دیکھیں گے کہ تینوں گلاسوں میں مٹی کے اجزا الگ الگ سطحیں بنائیں گے ۔ یعنی مٹی کے مختلف اجزا ہر گلاس میں مختلف مقدار میں ہیں ۔ (شکل نمبر 16.3)

اس سے معلوم ہوا کہ کسی مقام کی مٹی میں ریت زیادہ ہے تو کہیں کم ، کہیں پتھر کے ٹکڑوں کی زیادتی ہے اور کہیں چکنی مٹی زیادہ ہے ۔

اس تجربہ سے ثابت ہوا کہ مختلف مقامات کی مٹی کی ترکیب ایک جیسی نہیں ہوتی ۔

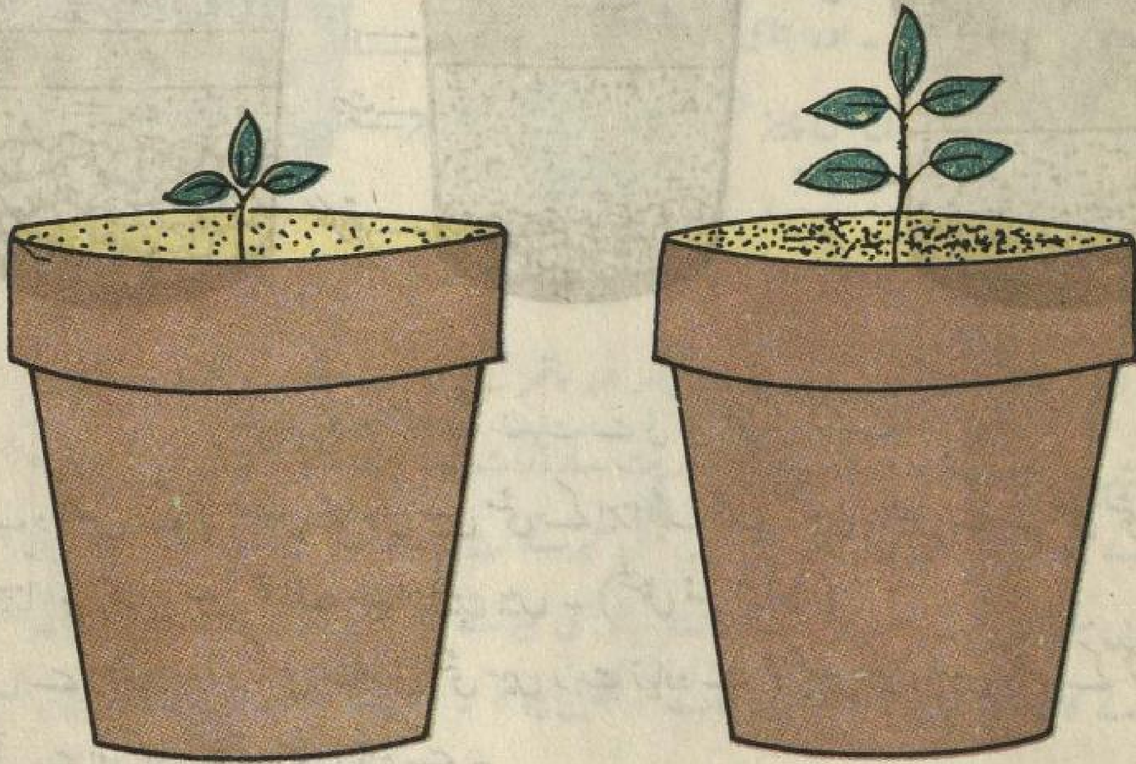
مٹی میں ہیومس بھی ہوتا ہے

آپ یہ تو جانتے ہیں کہ کیڑوں مکوڑوں اور چھوٹے بڑے جانوروں کے علاوہ پودے بھی زمین کی سطح پر ہی زندگی گزارتے ہیں اور اسی سطح پر مر کر ختم ہو جاتے ہیں ۔ گھروں کا کوڑا کرکٹ ، پھلوں اور سبزیوں کے چھلکے بھی زمین میں ہی گلتے سڑتے ہیں ۔ جانوروں اور پودوں کے گلنے سڑنے کے بعد ان کے اجزا مٹی میں شامل ہو جاتے ہیں ۔ ان اجزا کو ہیومس کہتے ہیں ۔

جس مٹی میں ہیومس کی مقدار زیادہ ہوگی ۔ وہ مٹی زیادہ زرخیز ہوگی ۔ ہیومس والی مٹی میں پودوں کی افزائش بہتر ہوتی ہے ۔ ہیومس والی مٹی کی افادیت کو ایک تجربہ سے ثابت کیا جاسکتا ہے ۔

تجربہ

دو ایک جیسے گملے لیں ۔ ایک میں ایسی جگہ کی مٹی ڈالیں جس پر آپ کو یقین ہو کہ اِس میں ہیومس کی مقدار کافی ہے ۔ ایسی مٹی اوپر والی سطح پر ہوتی ہے ۔ دوسرے گملے میں ایسی مٹی ڈالیں جو کسی اور جگہ سے نصف میٹر گہرا گڑھا کھود کر نکالی گئی ہو۔یاد رہے کہ دونوں گملوں میں مٹی کی مقدار برابر لی جائے ۔ ان میں ایک ہی سائز کے دو چھوٹے پودے اُگائیں ۔ (شکل نمبر 16.4) ایک ہفتے



(الف) ہیومس والی مٹی میں بویا ہوا پودا　　(ب) بغیر ہیومس والی مٹی میں بویا ہوا پودا

شکل نمبر 16.4 مٹی میں شامل ہیومس کی مقدار پودوں کی نشوونما میں مددگار ثابت ہوتی ہے ۔

تک دونوں کو مساوی مقدار میں پانی دیں اور دھوپ میں رکھیں آپ دیکھیں گے کہ جو پودا ہیومس والی مٹی میں بویا گیا ہے ۔ دوسرے پودے کی نسبت تیزی سے بڑھ رہا ہے ۔

کیمیائی کھادیں

قریباً ہر جاندار کی زندگی کا انحصار پودوں پر ہے ۔ پودے مٹی میں ہی پیدا ہوتے ہیں ، پروان

چڑھتے ہیں اور پھل پھول دیتے ہیں ۔ یہ اپنی نمکیات کی ضروریات مٹی سے ہی حاصل کرتے ہیں ۔ اکثر مشاہدہ میں آیا ہے کہ سالہا سال ایک جگہ پر بار بار فصلیں اُگانے یا پودے لگانے سے اس جگہ کے نمکیات ختم ہو جاتے ہیں ۔ جس کی وجہ سے اس جگہ پر فصلیں اور پودے صحیح طور پر نشوونما نہیں پاسکتے ۔ مٹی میں نمکیات کی کمی کو دور کرنے کے لیے کھاد استعمال کی جاتی ہے ۔ نائیٹروجن کے یہ نمکیات اور مرکبات مصنوعی کھادیں کہلاتے ہیں ماضی میں کسان نمکیات کی کمی پوری کرنے کے لیے مٹی میں باقاعدگی سے قدرتی کھاد ڈالتے تھے ۔ لیکن زیادہ پیداوار حاصل کرنے کے لیے قدرتی کھاد فصلوں کی نمکیات کی ضروریات پوری نہیں کر پاتی ۔ اس لیے آج کل یہ نمکیات مصنوعی طریقے سے تیار کر کے استعمال کئے جاتے ہیں ۔ زمین سے پودے زیادہ تر نائیٹروجن کے مرکبات اور نمکیات حاصل کرتے ہیں ۔ نائیٹروجن کے یہ نمکیات اور مرکبات مصنوعی کھادیں کہلاتے ہیں ۔ مثلاً امونیم سلفیٹ ، امونیم نائٹریٹ ، یوریا چند مصنوعی کھادیں ہیں ۔

پاکستان میں مصنوعی کھادیں بنانے کے بہت سے کارخانے لگائے جاچکے ہیں ۔ ان میں داؤد خیل ، ملتان ، میرپور میتھلو ، شیخوپورہ ، فیصل آباد کے کارخانے زیادہ مشہور ہیں ۔

مصنوعی کھادوں کے استعمال کا زیادہ فائدہ اٹھانے کے لیے ضروری ہے کہ محکمہ زراعت کے مشورہ سے مٹی کی ضرورت کے مطابق مناسب کھاد بروقت استعمال کی جائے ۔

سوالات

1 – وہ کون سے عوامل ہیں جن سے چٹانیں ٹوٹتی پھوٹتی ہیں ؟

2 – ایک تجربہ سے ثابت کریں کہ مٹی کے اہم اجزا کون کون سے ہیں ؟

3 – تجربہ سے ثابت کریں کہ مٹی میں ہیومس کی وجہ سے پودوں کی افزائش بہتر ہوتی ہے ۔

4 – (الف) کم از کم ایسے تین شہروں کے نام بتائیے جہاں کیمیائی کھاد کے کارخانے موجود ہیں ۔

(ب) کیمیائی کھاد سے پودوں کو کیا حاصل ہوتا ہے ۔

5 – خالی جگہ پُر کریں ۔

(i) چٹانوں کی توڑ پھوڑ کا سلسلہ __________ سالوں سے جاری ہے ۔

(ii) پانی برف بننے پر __________ ہے اور چٹانوں کی __________ کا باعث بنتا ہے ۔

(iii) مختلف مقامات پر __________ کی ترکیب مختلف ہوتی ہے ۔

(v) زمین کو زرخیز بنانے کے لیے اس میں __________ ڈالتے ہیں ۔

(vi) یوریا ایک مشہور __________ ہے ۔

6 – صحیح کے آگے لگائیں ۔

(i) گرمی سے چٹانیں پھیلتی ہیں ۔

(ii) برف پھیل کر چٹانوں کو توڑ دیتی ہے ۔

(iii) مٹی میں ہیومس شامل ہوتا ہے ۔

(iv) کھادیں پیداوار کم کر دیتی ہیں ۔

(v) بارش ، ہوا ، سردی ، گرمی موسمی عوامل ہیں ۔

باب 17

سمندر

ہماری زمین کی سطح کا تقریباً تین چوتھائی 3/4 حصہ پانی سے ڈھکا ہوا ہے ۔ یہ لمبا چوڑا پانی کا قطعہ سمندر کہلاتا ہے ۔ دراصل سمندر تو ایک ہی ہے مگر جغرافیہ دانوں نے اپنی سہولت کے لیے اس بڑے سمندر کو مختلف حصّوں میں بانٹ کر اس کے الگ الگ نام رکھ دیے ہیں تاکہ مطالعہ میں سہولت رہے ۔ مختلف سمندروں کے نام درج ذیل ہیں ۔

1 – بحرِ الکاہل

2 – بحرِ ہند

3 – بحرِ اوقیانوس

4 – بحرِ منجمد شمالی

5 – بحرِ منجمد جنوبی

کچھ چھوٹے چھوٹے الگ تھلگ سمندر بھی کہیں کہیں پائے جاتے ہیں ۔ جیسے بحیرہ مُردار ، بحیرہ اسود وغیرہ ۔

سمندر میں کتنا پانی ہے

سمندر میں پانی کی مقدار کا اندازہ اس حقیقت سے لگایا جاسکتا ہے کہ اگر زمین کی تمام سطح ہموار کر دی جائے یعنی اس کے پہاڑ ، برّاعظم ، جزیرے اور سمندر کے پیندے ایک سطح پر آجائیں تو سمندروں کا موجودہ پانی روئے زمین پر ہر جگہ ڈھائی کلومیٹر گہرا کھڑا ہو جائے ۔

سمندر کی گہرائی

سمندر ہر جگہ ایک جتنا گہرا نہیں ہوتا ۔ اس لئے سمندر کا پیندا ہر جگہ ایک جیسی سطح پر نہیں ہوتا ۔ سمندر کا پیندہ فرش کہلاتا ہے ۔ اِس فرش پر جگہ جگہ پہاڑیاں اور کھائیاں واقع ہیں ۔ سمندر کی گہرائی کو تین حصّوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے ۔

1 - برّاعظمی ترائی

یہ دراصل براعظم کا کنارہ ہے جو پانی کے اندر آ جاتا ہے ۔ یہاں سمندر کم گہرا ہوتا ہے ۔ یہاں سمندر کی گہرائی 180 میٹر تک ہوتی ہے ۔ براعظّمی کی ترائی 75 کلومیٹر تک ہوتی ہے ۔ یہاں تک کی ڈھلان کو برّاعظمی ترائی کا نام دیا گیا ہے ۔

2 - برّاعظمی ڈھلان

برّاعظمی ترائی کے بعد سمندر کی گہرائی تیزی کساتھ بڑھتی جاتی ہے ۔ اسے براعظمی ڈھلان کہتے ہیں ۔ یہ ڈھلان 4000 میٹر یا اس سے تھوڑی زیادہ تک جاتی ہے ۔

3 - سمندر کا پیندہ یا فرش

برّاعظمی ڈھلان کے بعد سمندر کا فرش شروع ہو جاتا ہے یہ وسیع و عریض میدان کی مانند ہے ۔



شکل نمبر 17.1 سمندر کی گہرائی

جس میں گہری کھائیاں ، پہاڑ ، چٹانیں اور آتش فشاں پہاڑ پائے جاتے ہیں ۔

تمام سمندروں کی اوسط گہرائی قریباً ، 4 کلومیٹر ہے ۔ اِس کے ساتھ ساتھ سمندروں میں کئی مقامات پر گہری کھائیاں بھی پائی جاتی ہیں ۔ سب سے گہری کھائی جزیرہ فلپائین کے قریب پائی جاتی ہے اِس جگہ سمندر 11 کلومیٹر تک گہرا ہے ۔

سمندر کے پہاڑ

انسان نے سمندری دنیا کے راز جاننے میں کافی کامیابی حاصل کر لی ہے ۔ لیکن ابھی بھی بہت کچھ سمجھنا باقی ہے ۔ موجودہ معلومات کے مطابق سمندر کے فرش پر اسی طرح کے سلسلہ ہائے کوہ پائے جاتے ہیں ۔ جس طرح خشکی پر پہاڑ پائے جاتے ہیں ۔ ایک سلسلہ کوہ جنوبی امریکہ سے شروع ہو کر آسٹریلیا کے گرد سے ہوتا ہوا بحرِ ہند تک چلا جاتا ہے ۔ جہاں یہ ایک اور سلسلہ کوہ سے جا ملتا ہے جو گرین لینڈ سے شروع ہوتا ہے اور بحرِ اوقیانوس میں جنوب کی طرف بڑھتا ہوا برّاعظم افریقہ کے جنوبی کنارے کے پاس سے بحرہند میں داخل ہو جاتا ہے ۔

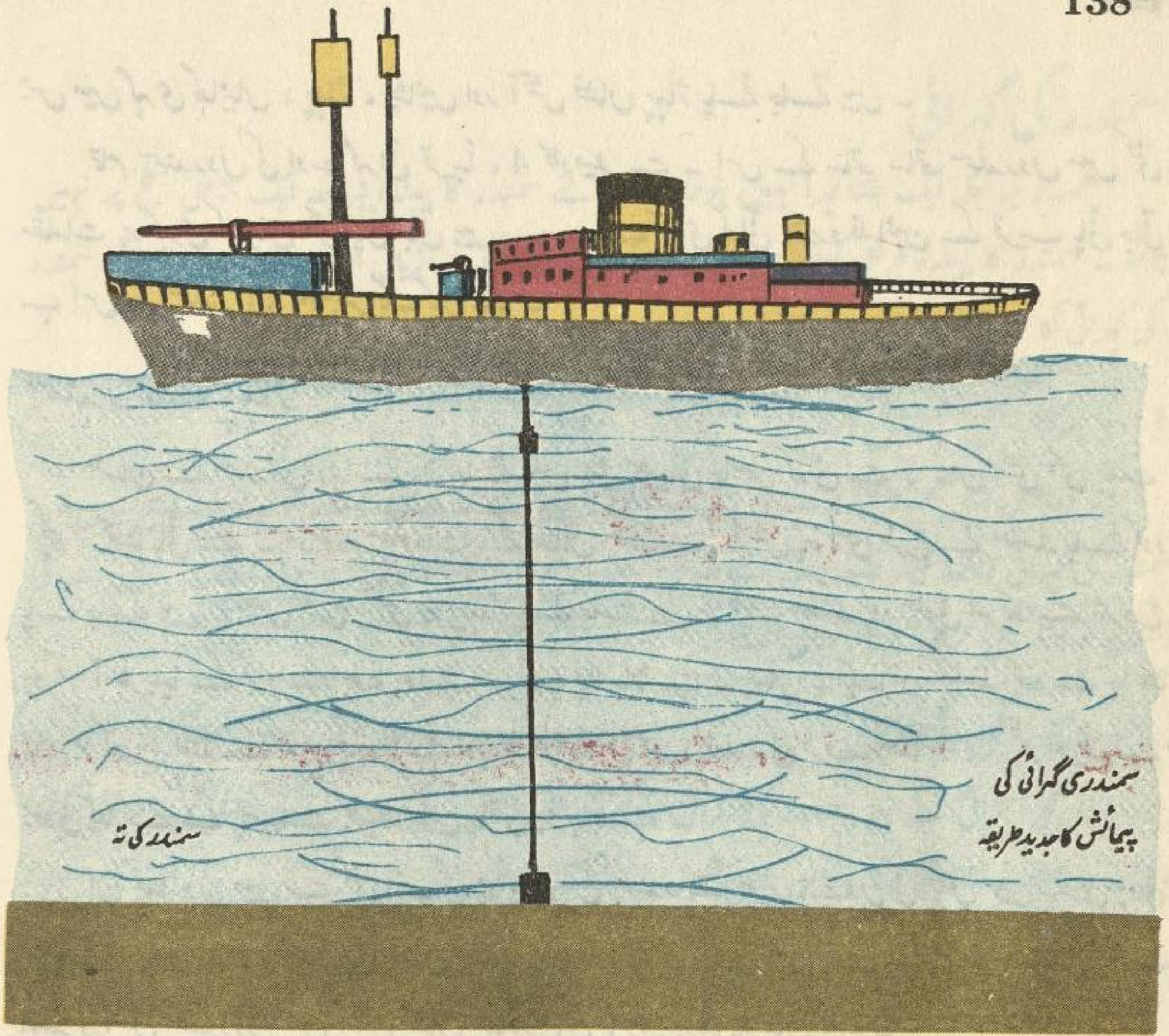
ان پہاڑوں میں سے کئی ایک کی چوٹیاں سطح سمندر سے اوپر جزیروں کی شکل میں ابھری ہوئی ہیں ۔ اِن میں سے بیشتر پہاڑ آتش فشاں ہیں ۔ مثلاً بحرِ الکاہل میں ہوائی کے جزائر اور جزائر غرب الہند دراصل سمندروں میں آتش فشاں پہاڑوں کی ابھری ہوئی چوٹیاں ہیں ۔

سمندر کی گہرائی معلوم کرنا

سمندر کی گہرائی معلوم کرنے کے لیے عام طور پر دو طریقے استعمال کیے جاتے ہیں ۔ ایک طریقہ قدیم ہے اور دوسرا جدید ۔

1 ۔ پرانا طریقہ

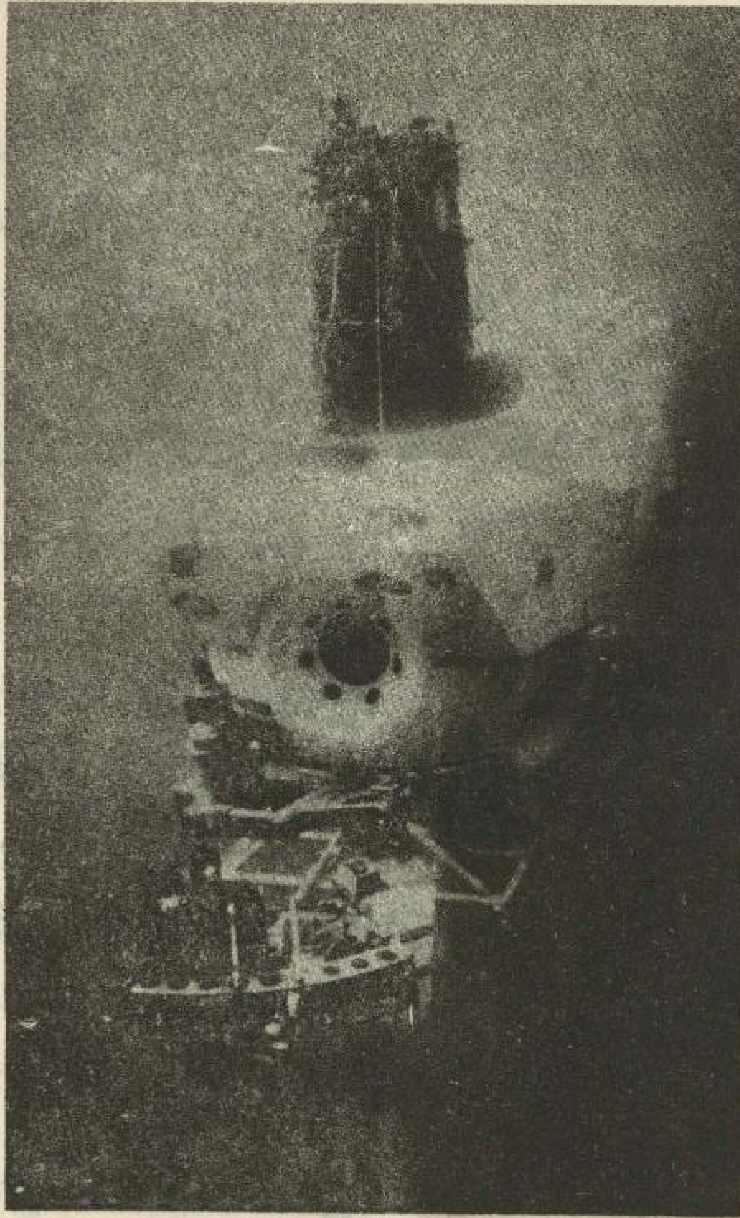
یہ طریقہ قدیم یونانیوں اور مصریوں نے بھی استعمال کیا ۔ اس طریقے کے مطابق جہاں سمندر کی گہرائی ناپنا درکار ہوتی وہاں بحری جہاز لے جا کر کھڑا کر دیا جاتا ۔ ایک لمبی رسی لے کر اس کے ایک سرے پر پتھر باندھ دیا جاتا اور پتھر کو آہستہ آہستہ پانی میں اتارا جاتا ۔ جب پتھر سمندر کے فرش پر بیٹھ جاتا تو رسی کی لمبائی ناپ لی جاتی ۔ یہ سمندر کی گہرائی ہوتی تھی ۔



شکل نمبر 17.2 سمندر کی گہرائی معلوم کرنے کا قدیم طریقہ

2 - جدید طریقہ

اس طریقے میں آواز کی گونج کو استعمال کیا جاتا ہے ۔ (جیسا کہ سامنے دی گئی شکل میں دکھایا گیا ہے) - بحری جہاز کو سمندر میں اس جگہ جا کھڑا کرتے ہیں جہاں کی گہرائی معلوم کرنا ہو ۔ خاص آلات کی مدد سے آواز کی لہریں پیدا کر کے سمندر کے پانی میں بھیجی جاتی ہیں ۔ یہ لہریں آسانی سے پانی میں ایک مخصوص اور مستقل رفتار سے سفر کرتی ہوئی سمندر کے فرش سے جا ٹکراتی ہیں ۔ ٹکرانے کے بعد وہ واپسی کا سفر اختیار کرتی ہیں جس سے گونج پیدا ہوتی ہے ۔ یہ گونج ایک آلے کے ذریعے نوٹ کی جاتی ہے ۔ جو آواز کی لہروں کے جانے اور واپس آنے کا وقت بتا دیتا ہے ۔ پانی میں آواز



شکل نمبر 17.3 سمندر کی گہرائی معلوم کرنے کا جدید طریقہ

کی رفتار فی سیکنڈ کمپیوٹر میں درج کر دی جاتی ہے ۔ وقفے اور اِس رفتار کی مدد سے کمپیوٹر حساب لگا کر پانی کی سطح سے فرش کی گہرائی تک کا فاصلہ بتا دیتا ہے ۔

سمندر کی گہرائی ناپنے والے اس آلے کو "سونار" کہتے ہیں ۔ اس طریقے کی مدد سے سمندر کے فرش کے نقشے تیار کیے جاتے ہیں ۔ جن کی مدد سے سمندری تحقیق آسان ہوگئی ہے ۔

سمندر کی دولت

سمندر معدنیات ، خوراک ، تیل ، گیس ، ہیرے ، جواہرات ، ادویات اور کیمیاوی مرکبات کا

اتنا بڑا ذخیرہ ہے کہ نسلِ انسانی ایک زمانہ تک اس پر گزارا کر سکتی ہے ۔ آیئے دیکھتے ہیں کہ یہ سب کچھ سمندر میں کیسے جمع ہو گیا ۔

جب زمین پر بارش پڑتی ہے تو بارش کا تیز پانی چٹانوں اور میدانوں کو کھرچ کھرچ کر اپنے ساتھ بہا لے جاتا ہے ۔ یہ پانی بالآخر دریاؤں کی صورت اختیار کر لیتا ہے جو بہتے ہوئے سمندر میں جا گرتے ہیں ۔ گویا اس طریقے سے زمین پر پائی جانے والی معدنی دولت عملاً سمندر میں منتقل ہو رہی ہے ۔ سمندر کا پانی پھر بخارات بن کر اڑ جاتا ہے اور بادلوں کی صورت میں پہاڑوں اور وادیوں میں سے ہوتا ہوا مزید دولت اپنے ساتھ لے آتا ہے ۔ یہ معدنی دولت سمندر میں ابتدائے زمانہ سے ہی جمع ہو رہی ہے اور اب یہ کثیر مقدار میں وہاں موجود ہے ۔

ایک اور طریقے سے بھی اس ذخیرے میں اضافہ ہوتا رہتا ہے ۔ جب سمندر میں پائے جانے والے آتش فشاں پہاڑ پھٹتے ہیں تو سمندر کے فرش کے نیچے پائے جانے والے مادے کو اوپر لا کر پانی میں پھینک دیتے ہیں جس سے معدنیات کے ذخیرے میں اضافہ ہوتا رہتا ہے ۔ نمکیات میں سب سے زیادہ مقدار سوڈیم کلورائیڈ (خوردنی نمک) کی پائی جاتی ہے ۔

سمندر میں موجود پہاڑی سلسلوں میں بھی بیش بہا معدنیات وغیرہ پائی جاتی ہیں ۔

سمندر کے پانی سے نمک حاصل کرنا

غالباً سب سے پہلی چیز جو انسان نے سمندر کے پانی سے حاصل کرنا سیکھی وہ ہے سوڈیم کلورائیڈ یعنی کھانے کا نمک ۔ سمندر کے پانی میں 3.5 فی صد نمک پایا جاتا ہے ۔ سمندر کے پانی سے نمک حاصل کرنے کا آسان ترین طریقہ یہ ہے کہ سمندر کے پانی کو کھلی فضا میں تالابوں میں جمع کر لیا جاتا ہے ۔ دھوپ کے اثر سے پانی بخارات بن کر اڑ جاتا ہے اور نمک باقی رہ جاتا ہے جو اکٹھا کر لیا جاتا ہے ۔

معدنیات کا حصول

سمندر کے پانی میں سونا ، چاندی ، پوٹاشیم ، میگنیشیم ، لوہا ، قلعی اور ہیرے وغیرہ پائے جاتے ہیں اسکے علاوہ اور بھی کئی ایسی چیزیں ہوں گی جو ابھی دریافت نہیں ہوسکیں ۔ سمندر کی تہہ میں

پیٹرولیم اور قدرتی گیس بھی پائی جاتی ہے ۔ جسے کئی ملک نکال رہے ہیں ۔ پاکستان میں بھی اس ضمن میں کوششیں جاری ہیں ۔

جزیرہ الاسکا کے ساحلوں کے قریب سے سمندر کے پانی سے سونا حاصل کیا جاتا ہے ۔ جاپان کے قریب لوہا حاصل کیا جاتا ہے ۔ ملائشیا کے ساحلوں کے قریب سے قلعی حاصل کی جاتی ہے ۔

بحرِ الکاہل میں پائے جانے والے خاص قسم کے پودوں 'KELP' سے آیوڈین حاصل کی جاتی ہے ۔

سوالات

1 – سمندر کی تعریف کیجیے ۔ سمندری گہرائی اور سمندری پہاڑوں کی نوعیت بیان کیجیے ۔

2 – سمندری گہرائی کو کس طرح ناپا جاتا ہے ؟ تفصیل سے بیان کریں ۔

3 – سمندر سے حاصل ہونے والے وسائل کی تفصیل بیان کریں ۔

4 – خالی جگہ پُر کریں ۔

(i) زمین کے قریباً ———— رقبے پر سمندر پھیلے ہوئے ہیں ۔

(ii) سمندر کا فرش ———— نہیں ۔

(iii) فلپائین جزائر کے قریب ایک مقام پر سمندر کی گہرائی ———— کلو میٹر ہے ۔

(iv) جاپان کے ساحلوں کے قریب سے ———— حاصل کیا جاتا ہے ۔

5 – صحیح فقرات کے آگے " ✓ " لگائیں ۔

(i) سمندر کا فرش بالکل ہموار ہے ۔

(ii) براعظمی ترائی کے بعد سمندر کا پیندا آ جاتا ہے ۔

(iii) سمندر کے فرش پر پہاڑ اور کھائیاں پائی جاتی ہیں ۔

(iv) آواز کی رفتار اور گونج کے وقفہ کی مدد سے کمپیوٹر سمندر کی گہرائی ناپ لیتا ہے ۔
(v) سمندر میں پائے جانے والے نمکیات کا بڑا حصہ دراصل خشکی پر پائے جانے والے نمکیات ہی ہوتے ہیں جنہیں بارش کا پانی بہا کر سمندر میں لے جاتا ہے ۔



جنگلات کی موجودگی - کم سے کم آلودگی



قومی ترانہ

پاک سرزمین شاد باد — کشورِ حسین شاد باد
تُو نشانِ عزمِ عالی شان — ارضِ پاکستان
مرکزِ یقین شاد باد
پاک سرزمین کا نظام — قوتِ اُخوتِ عوام
قوم، مُلک، سلطنت — پائندہ تابندہ باد
شاد باد منزلِ مُراد
پرچمِ ستارہ و ہلال — رہبرِ ترقی و کمال
ترجمانِ ماضی شانِ حال — جانِ استقبال
سایۂ خدائے ذوالجلال

تیار کردہ:
پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور
منظور کردہ:
قومی ریویو کمیٹی، وفاقی وزارتِ تعلیم،
حکومت پاکستان۔ اسلام آباد

سیریل نمبر 5324

تاریخ اشاعت	تجرباتی ایڈیشن	طباعت	تعداد اشاعت	قیمت
مارچ 1992ء	اوّل	اوّل	64,000	13.35